

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年12月8日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号

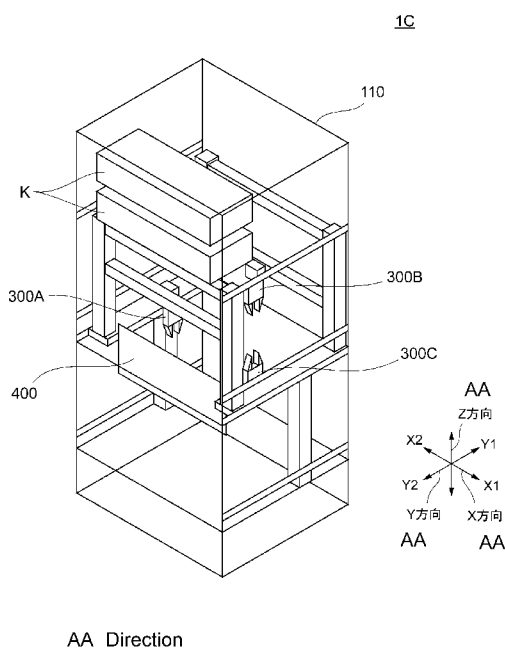
WO 2016/194703 A1

- (51) 国際特許分類:
D06F 89/00 (2006.01) D06F 67/04 (2006.01)
D06F 58/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065302
- (22) 国際出願日: 2016年5月24日(24.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-110066 2015年5月29日(29.05.2015) JP
特願 2015-250180 2015年12月22日(22.12.2015) JP
- (71) 出願人: seven dreamers laboratories株式会社(SEVEN DREAMERS LABORATORIES, INC.) [JP/JP]; 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 Tokyo (JP). パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). 大和ハウス工業株式会社(DAIWA HOUSE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308241 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 北川 宏司(KITAGAWA, Hiroshi); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP). 石原 一(ISHIHARA, Hajime); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP). 芝本 雅浩(SHIBAMOTO, Masahiro); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP). 高杉 耕起(TAKASUGI, Kouki); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP). 小島 修一(KOJIMA, Shuichi); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP). 小野 伸一郎(ONO, Shinichiro); 〒1050014 東京都港区芝三丁目14番4号 seven dreamers laboratories株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR PROCESSING FOR OBJECT TO BE PROCESSED

(54) 発明の名称: 被処理物の処理装置



(57) Abstract: Provided is a processing device with which it is possible to shorten the operation required for holding or changing an object to be processed, and shorten the time required for a folding process. A processing device (1C) for opening or folding an object to be processed (T), wherein the processing device (1C) is provided with: a first holding device (300A) and a second holding device (300B) having a range of motion in a first region, the first holding device (300A) and the second holding device (300B) being capable of holding the object to be processed (T); a placing device (400) disposed in the first region, the placing device (400) being capable of placing the object to be processed (T); and a third holding device (300C) having a range of motion in a second region overlapping the first region therebelow, the third holding device (300C) being capable of holding the object to be processed (T) below the placing device (400).

(57) 要約: 被処理物の保持や持ち替えにかかる動作を短縮し、折り畳み処理にかかる時間を短縮することのできる処理装置を提供する。被処理物(T)を展開又は折り畳みする処理装置(1C)であって、第1領域に可動域を有し、被処理物(T)を保持可能な第1の保持装置(300A)及び第2の保持装置(300B)と、第1領域に配置され、被処理物(T)を載置可能な載置装置(400)と、第1領域の下方において第1領域と重複する第2領域に可動域を有し、載置装置(400)の下方で被処理物(T)を保持可能な第3の保持装置(300C)と、を備える処理装置(1C)を構成する。

WO 2016/194703 A1



本木ヒルズ森タワー 23 階 T M I 総合法律
事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：被処理物の処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、変形性薄物等の被処理物を処理する処理装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、出願人は、衣類などの変形性薄物を展開し、折り畳む装置の研究、開発を進めている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：国際公開第２０１２／０７３５００号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような装置を例えば一般家庭で使用する場合は、例えば昼間のユーザの不在時や夜間等を利用して、限られた時間内で一定量の衣類を折り畳むことが想定されている。そのためには、被処理物の保持や持ち替えにかかる動作を短縮して、折り畳み処理（折り畳みのための被処理物の展開を含む）にかかる時間をさらに短縮していくことが必要である。

[0005] 本発明は、以上の背景に鑑みてなされたものであり、被処理物の保持や持ち替えにかかる動作を短縮し、折り畳み処理にかかる時間を短縮することのできる処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明の一態様によれば、被処理物を展開又は折り畳みする処理装置であって、第１領域に可動域を有し、前記被処理物を保持可能な第１の保持装置及び第２の保持装置と、前記第１領域に配置され、前記被処理物を載置可能な載置装置と、前記第１領域の下方において当該第１領域と重複する第２領域に可動域を有し、前記載置装置の下方で前記被処理物を保持可能な第３の保持装置と、を備える処理装置を構成する。

[0007] 上記構成によれば、第１の保持装置及び／又は第２の保持装置で被処理物を保持した状態で、第３の保持装置で被処理物を保持することができる。また、載置装置の下方に位置する被処理物の一部（例えば端部）を、第１の保持装置及び／又は第２の保持装置を載置装置の下方に移動させることなく、第３の保持装置にて保持できる。そのため保持に係る時間を短縮させることができる。

[0008] また、前記第３の保持装置は、前記被処理物が前記第１の保持装置及び／又は前記第２の保持装置に保持されるとともに前記載置装置から垂れ下がった状態において、前記被処理物を前記載置装置の下方で保持するようにしてもよい。

[0009] 被処理物は、載置装置から垂れ下がる際に水平方向（斜め方向等水平方向の成分を有する場合も含む）に引っ張られて変位するので、被処理物全体の高さは被処理物を鉛直方向に持ち上げだけの場合に比べて短くなる（低背化する）。これにより第１の保持装置及び／又は第２の保持装置にてより大きな被処理物を持ち上げて（すなわち被処理物の最下端を処理装置の底面から離して）保持することができる。または、被処理物を鉛直方向に持ち上げるだけの場合に比べ、処理装置全体の高さを小さくすることができる。またこのような状態において載置装置の下方に位置する被処理物の一部（例えば端部）を、第１の保持装置及び／又は第２の保持装置を載置装置の下方に移動させることなく、第３の保持装置にて保持できる。そのため保持に係る時間を短縮させることができる。

[0010] また、前記第３の保持装置は、前記保持した被処理物を前記第１の保持装置又は第２の保持装置に前記載置装置の下方で受け渡すようにしてもよい。

[0011] 上記構成によれば、載置装置の下方で被処理物を受け渡すので、第３の保持装置の可動範囲を第１領域の上方まで広げる必要がなくなる。

[0012] また、前記第１の保持装置又は前記第２の保持装置は、前記受け渡された被処理物を、前記載置装置を沿わせつつ上方に持ち上げるようにしてもよい。

- [0013] 上記構成によれば、載置装置を沿わせて被処理物を上方に持ち上げるので、この際に被処理物のシワやもつれ等をほぐすことができる。
- [0014] また、前記第 1 の保持装置はその中心軸上に一对の第 1 把持部を有し、前記第 2 の保持装置はその中心軸上に一对の第 2 把持部を有し、前記第 3 の保持装置是一对の第 3 把持部と一对の第 4 把持部とを有し、前記第 3 把持部と前記第 4 把持部とは、前記第 3 保持装置の中心軸から等間隔離間して配置されているようにしてもよい。
- [0015] 上記構成によれば、被処理物の受け渡し時に第 1 の保持装置（第 2 保持装置）と第 3 の保持装置とをそれぞれの中心軸を揃えて対向させた状態において、中心軸上に配置される第 1 の保持装置（第 2 保持装置）の一对の第 1 把持部（第 2 把持部）と、中心軸から離間して配置される第 3 の保持装置の一对の第 3 把持部及び一对の第 4 把持部とは、互いに異なる位置にくる。これにより、第 1 の保持装置（第 2 保持装置）と第 3 の保持装置のそれぞれの中心軸を一致させた状態で受け渡しが可能になるので、それぞれの保持装置の駆動制御が容易になる。また、受け渡しの際には、被処理物を第 3 の保持装置の一对の第 3 把持部及び一对の第 4 把持部により 2 点で把持しつつ、この 2 点の把持箇所の中心を第 1 の保持装置（第 2 保持装置）の一对の第 1 把持部（第 2 把持部）で把持することができるので、受け渡しの際の被処理物 T の重心移動を抑制できる。
- [0016] また、前記被処理物を保持する前記第 1 の保持装置及び／又は前記第 2 の保持装置は、前記第 3 の保持装置が前記被処理物を前記載置装置の下方で保持した段階で、前記被処理物の保持を解除するようにしてもよい。
- [0017] 上記構成によれば、被処理物 T は、載置装置よりも下方に落下するので、被処理物に絡まり等があった場合にそれをほぐすことができる。
- [0018] また、前記載置装置は、第 1 の保持装置及び／又は前記第 2 の保持装置が前記被処理物の保持を解除すると、回転して前記垂れ下がった被処理物を落とすようにしてもよい。
- [0019] 上記構成によれば、載置装置を回転により被処理物の落下に勢いをつける

ことができ、被処理物の絡まりをさらにほぐすことができる。

[0020] 本発明の他の態様によれば、回転可能に設けられた洗濯槽と、前記洗濯槽内の被処理物を検知する検知部と、前記検知部で検知した被処理物を保持して前記洗濯槽から取り出す保持装置と、制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記保持装置が前記洗濯槽から前記被処理物を取り出す前に前記洗濯槽を回転させる、処理装置を構成する。

[0021] 保持装置が洗濯槽から被処理物を取り出す前に洗濯槽が回転すると、洗濯槽とともに被処理物が回転し、当該回転力及び被処理物の自重により、洗濯槽内での位置、形状等が変化する。これにより、例えば、検知部の死角に被処理物があった場合であっても、被処理物を検知部の検知可能域内に移動させることができる。また例えば、被処理物の位置、形状、他の被処理物との位置関係を変化させることで、保持装置によって保持しやすい部位や保持しやすい被処理物を露出させたり、被処理物を保持しやすい形状に変化させたりすることもできる。これにより、洗濯槽内の被処理物を的確に検知して取り出すことができ、被処理物を洗濯槽内に取り残してしまうことを抑制できる。

[0022] なお、「洗濯槽」は、被処理物を洗濯、脱水又は乾燥（以下、「乾燥等」ともいう。）するために収容する収容器であり、典型的には、洗濯乾燥機（洗濯、脱水又は乾燥の少なくとも一つの機能を備えた機器を示し、例えば、洗濯・脱水機能のみの機器も、乾燥機能のみの機器も含み、必ずしもすべての機能を有する必要はない。以下、「乾燥機等」ともいう。）に設けられる。

[0023] 「被処理物」は、典型的には、乾燥等の対象となるものを含み、その素材、形状、大きさ等に特に限定はない。例えば、衣類およびタオル類などの布地に代表される変形性薄物や、これらを収容するためのネット（例えば洗濯ネット）等を含む。

[0024] また、「保持装置」は、保持機構を有し、被処理物を保持可能な構成であればよい。例えば、保持機構は、一对のフィンガ部材を有し、これら一对の

フィンガ部材が互いに近接あるいは離間するように構成される。また、保持機構の別の例として、被処理物が掛けられるフック等が考えられる。

[0025] なお、保持機構を移動可能にするための移動機構としては、上記のほか、ベルトスライダ機構、ボールネジ機構、エアシリンダ機構、モータシリンダ機構、電動スライダ機構、リニアスライダ機構、および、ラックピニオン機構などの機構が挙げられる。なお、これらの機構は、主に、駆動力源、送り部材およびガイド部材から構成されている。ベルトスライダ機構は、モータを駆動力源とし、ベルト又はワイヤを送り部材とし、LMガイド材等をガイド部材とするスライド移動機構であって、モータの回転をベルト又はワイヤに伝達して移動対象物をLMガイド材等のガイド部材に沿ってスライド移動させる機構である。また、ボールネジ機構は、モータを駆動力源とし、ボールネジ又は台形ネジを送り部材とし、LMガイド材等をガイド部材とするスライド移動機構であって、モータの回転をボールネジ又は台形ネジに伝達して移動対象物をLMガイド等のガイド部材に沿ってスライド移動させる機構である。また、エアシリンダ機構は、エアコンプレッサを駆動力源とし、ピストンロッドを送り部材兼ガイド部材とするスライド移動機構であって、ピストンロッドの直動を利用してピストンロッドに取り付けられた移動対象物をスライド移動させる機構である。また、モータシリンダ機構は、モータを駆動力源とし、ピストンロッドを送り部材兼ガイド部材とするスライド移動機構であって、モータの回転をボールネジに伝達してピストンロッドに取り付けられた移動対象物をスライドさせる機構である。また、電動スライダ機構は、モータを駆動力源とし、ボールネジ等を送り部材とし、LMガイド材等をガイド部材とするスライド移動機構であって、モータの回転をボールネジに伝達して移動対象物をLMガイド材等のガイド部材に沿ってスライド移動させる機構である。また、リニアスライダ機構は、磁石を駆動力源とし、送り部材を同じく磁石とし、LMガイド材等をガイド部材とするスライド移動機構であって、リニアモータの原理を利用して移動対象物をスライド移動させる機構である。また、ラックピニオン機構は、モータを駆動力源とし、

ラックおよびピニオンを送り部材とし、LMガイド材等をガイド部材とするスライド移動機構であって、モータの回転によりピニオンを回転させ、ラックに取り付けられた移動対象物をLMガイド材等のガイド部材に沿ってスライド移動させる機構である。

- [0026] 好ましくは、前記制御装置は、前記被処理物が検知されなかった場合に、前記洗濯槽を回転させるようにしてもよい。
- [0027] 被処理物が検知されなかった場合には、実際に洗濯槽内に被処理物が残っていない場合と、被処理物が残っているものの検知部の死角に入っていた等の理由で検知できなかった場合とがある。上記構成によれば、被処理物が検知されなかった場合に、前記洗濯槽を回転させて、被処理物の位置、形状をずらすことで、後者の場合を検知できる。これにより、被処理物を検知できずに、洗濯槽内に取り残すことを抑制できる。
- [0028] 好ましくは、前記制御装置は、前記保持装置が前記被処理物を保持できなかった場合に、前記洗濯槽を回転させるようにしてもよい。
- [0029] 上記構成によれば、保持装置が被処理物を保持できなかった場合は、洗濯槽を回転させて、被処理物の位置、形状、他の被処理物との位置関係を変化させることで、保持装置により掴みやすくすることができる。これにより、被処理物を保持できずに、洗濯槽内に取り残すことを抑制できる。
- [0030] 好ましくは、前記取り出された被処理物を展開及び／又は折り畳むための折り畳み装置を備えるようにしてもよい。
- [0031] 上記構成によれば、洗濯槽内から取り出した被処理物を折り畳み装置によりそのまま一連の動作で、展開（被処理物を広げる）、認識（被処理物の種類、属性を認識する）、折り畳み（被処理物の種類、属性にあわせて折り畳み）及び／又は搬送（被処理物の属性、種類等にあわせて仕分けることも含み得る）等の処理（以下、「折り畳み等」ともいう。）をすることができる。洗濯槽内で乾燥が完了した被処理物は、温度が高く空気を多く含んでおり、ふんわりした状態である。そのため、折り畳み等において、シワが出にくく、被処理物を的確に認識し、また綺麗に折り畳みをすることができる。な

お、被処理物によっては、乾燥後でなくても、例えば、脱水後に洗濯槽から取り出して折り畳み等を行ってもよい。

[0032] なお、「折り畳み装置」は、折り畳み等の一つ又は複数の処理を行いさえすればよく、例えば、被処理物の展開のみを行う装置を含む。

[0033] 好ましくは、筐体内に、前記折り畳み装置と、前記洗濯槽を有する洗濯乾燥機とを備えるようにしてもよい。

[0034] 上記構成によれば、筐体内に、折り畳み装置と洗濯乾燥機とを備えるので全体の構成をよりコンパクトにすることができる。また洗濯乾燥機が乾燥機能を備える場合、乾燥により排出される熱を利用して、筐体内の温度を上げることができるので、折り畳み等の間にも筐体内の温度をより高い状態に保ち、折り畳み等の間にも引き続き被処理物を乾燥させるとともに、被処理物のシワを減らし、また綺麗に折り畳みをすることができる。

[0035] 好ましくは、前記折り畳み装置は、前記洗濯乾燥機の上方に配置されているようにしてもよい。

[0036] 上記構成によれば、洗濯槽から取り出した被処理物を上方に吊り上げることで、折り畳み等の処理を開始することができ、被処理物の搬送をより容易にすることができる。また、洗濯乾燥機が乾燥機能を備える場合、乾燥により排出された熱は上方に上がるので、筐体の上方にある折り畳み装置がその熱を利用しやすくなる。

[0037] 好ましくは、前記筐体には、前記洗濯乾燥機の上方に配置された換気装置が設けられているようにしてもよい。

[0038] 上記構成によれば、洗濯乾燥機から排出される熱を外部に排出したり、外部から空気を取り入れたりすることができ、筐体内の温度を好適な状態に保つことができる。

[0039] なお、換気装置は、給気及び／又は排気を通気口により行う自然換気を行ってもいいし、給気及び／又は排気にファン等を用いる機械換気を行ってもよい。また換気は連続運転でもいいし、間欠運転でもよい。

[0040] 好ましくは、前記折り畳み装置は、前記取り出された被処理物を保持する

、前記保持装置又は他の保持装置と、前記被処理物を載置可能な載置装置と、を備えるようにしてもよい。

[0041] 上記構成によれば、保持装置又は他の保持装置と、載置板とを用いて、被処理物を折り畳み等することができる。

[0042] 好ましくは、前記折り畳み装置は、前記載置装置に対して相対移動し、前記被処理物を載置した載置装置を挟み込む一対の挟持装置を更に備えるようにしてもよい。

[0043] 上記構成によれば、一対の挟持装置により、載置装置に載置された被処理物を挟み込むことで、被処理物に折り目をつけることができる。

[0044] 好ましくは、前記保持装置若しくは前記他の保持装置、前記載置装置、又は、前記挟持装置には、蒸気を噴出する複数の通気口が設けられているようにしてもよい。

[0045] 上記構成によれば、折り畳み等の間又はその前後に、通気口から蒸気を噴出することによって被処理物に蒸気をあてることができる。すなわち、保持装置や他の保持装置、載置装置又は挟持装置に、いわばアイロンのスチーム機能を持たせることができる。これにより、被処理物のシワを減少させ、また、被処理物に綺麗な折り目をつけることができる。

[0046] 好ましくは、前記保持装置若しくは前記他の保持装置、前記載置装置、又は、前記挟持装置の内部には、熱伝達体が設けられているようにしてもよい。

[0047] 上記構成によれば、保持装置若しくは他の保持装置、載置装置又は挟持装置の表面温度を熱伝達体により上昇させることで、これらにアイロン機能をもたせることができる。これにより、被処理物のシワを減少させ、また、被処理物に綺麗な折り目をつけることができる。

[0048] なお、「熱伝達体」は、載置装置又は挟持装置に熱を伝えるものであればよく、例えば、
例えば、自身が発熱する電熱線でもよいし、内部を温度調整された流体が流れる管等で構成してもよい。

- [0049] 好ましくは、前記折り畳み装置は、前記被処理物を収容し、前記筐体内を上下に移動可能な収納部を備えるようにしてもよい。
- [0050] 上記構成によれば、収納部は、筐体内を上下に移動可能であるので、収納部を処理に応じて最適な位置に移動可能である。例えば、折り畳み等の間は、収納部を筐体の最上部又は最下部に移動させ、保持装置や載置板等の移動の邪魔にならないようにし、一方、被処理物の取り出し時には、収納部を例えばユーザの上半身や腰の高さまで移動させ、被処理物を取り出しやすくする等が可能である。
- [0051] 好ましくは、前記洗濯乾燥機は、ドラム式であるようにしてもよい。
- [0052] ドラム式の洗濯乾燥機は、乾燥等の際に、被処理物を持ち上げ、下に落とすようにするので、被処理物に空気が入り込み、ふんわり感が出て（被処理物が収縮せず）、またシワができにくい。そのため、洗濯槽からの被処理物の取り出しが容易になり、また、折り畳み等の処理もしやすく、折り畳み装置と好適に用いることができる。
- [0053] 好ましくは、前記洗濯槽の扉は、前記洗濯乾燥機の上面に設けられているようにしてもよい。
- [0054] 上記構成によれば、保持装置により被処理物を上から吊り上げるようにして、洗濯槽から被処理物を取り出すことができる。そのため、取り出しの際に被処理物が洗濯乾燥機の他の構造体に引っかかったりすることを防止でき、被処理物の取り出しがより容易になり、また保持装置の構造もより簡易なものとすることができる。
- [0055] 好ましくは、前記洗濯槽の扉は、前記洗濯乾燥機の側面に設けられ、下方に摺動して開くように構成されている、ようにしてもよい。
- [0056] 上記構成によれば、洗濯槽の扉が乾燥機の側面に設けられているので、筐体の側面から被処理物を洗濯槽にいれることができる。また、扉が下方に摺動して開くように構成されているので、扉が開いた状態の洗濯乾燥機の側面方向大きさを小さくすることができる。これにより、筐体をよりコンパクトにすることができる。

[0057] 好ましくは、前記検知部は、デジタルスチルカメラ、赤外線カメラ、赤外線センサ、超音波センサ又はプロジェクタを備えるようにしてもよい。

[0058] 上記構成によれば、デジタルスチルカメラ、赤外線カメラ、赤外線センサ、超音波センサ又はプロジェクタにより、被処理物の形状、大きさ、被処理物間の配置等を検知することができる。

[0059] 好ましくは、前記検知部は、前記保持装置上に設けられているようにしてもよい。

[0060] 上記構成によれば、前記検知部は、保持装置と一緒に洗濯槽内部まで移動することができるので、例えば、洗濯槽の片隅に被処理物が張り付いている等の場合でも被処理物を検知することができ、よりの確に被処理物を検知することができる。

発明の効果

[0061] 本発明によれば、被処理物の保持や持ち替えにかかる動作を短縮し、折り畳み処理にかかる時間を短縮することのできる処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0062] [図1]処理装置 1 の斜視図である。

[図2]処理装置 1 における受入搬送装置、挟持装置、および搬送装置を示す、処理装置の内側から正面を見た図である。

[図3]処理装置 1 における受入搬送装置の斜視図である。

[図4]処理装置 1 における受入搬送装置、挟持装置、および搬送装置の斜視図である。

[図5]処理装置 1 における保持装置の斜視図である。

[図6]同保持機構の斜視図である。

[図7]同保持機構の斜視図である。

[図8]処理装置 1 における載置装置の斜視図である。

[図9] (a) 処理装置 1 における搬送装置を示す、処理装置の内側から正面を見た図である。(b) 支持部材を示す側面図である。

[図10]処理装置 1 における制御装置についての機能ブロック図である。

[図11]被処理物の一例としてのＴシャツに関する「折り畳み情報」について説明する図である。

[図12]図 1 に示した処理装置 1 によるＴシャツの受入搬入工程を示したフローチャートである。

[図13]同Ｔシャツの認識工程を示したフローチャートである。

[図14]同Ｔシャツの折り畳み工程を示したフローチャートである。

[図15]同Ｔシャツの搬送工程を示したフローチャートである。

[図16]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図17]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図18]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図19]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図20]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図21]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図22]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図23]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図24]同Ｔシャツの処理動作を説明するための図である。

[図25]処理装置 1 の扉を開けた状態を示す左側面図である。

[図26]変形例（Ⅰ）に係る保持装置の他の例を示す図である。

[図27]変形例（Ⅰ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図28]変形例（Ⅰ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図29]変形例（Ⅰ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図30]変形例（Ⅱ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図31]変形例（Ⅱ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図32]変形例（Ⅲ）に係る第 1 及び第 2 のコンベヤを説明するための図である。

[図33]変形例（Ⅳ）に係る補助受部材を説明するための図である。

[図34]変形例（Ⅴ）によるＴシャツの処理動作を説明するための図である。

[図35]変形例（R）によるTシャツの処理動作を説明するための図である。

[図36]変形例（R）によるTシャツの処理動作を説明するための図である。

[図37]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図38]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図39]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図40]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図41]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図42]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図43]変形例（U）によるTシャツの処理動作を説明するための図である。

[図44]変形例（U）によるTシャツの処理動作を説明するための図である。

[図45]変形例（V）によるタオルの処理動作を説明するための図である。

[図46]変形例（V）によるタオルの処理動作を説明するための図である。

[図47]変形例（V）によるタオルの処理動作を説明するための図である。

[図48]変形例（X）による載置体の処理動作を説明するための図である。

[図49]変形例（X）による載置体の処理動作を説明するための図である。

[図50]（a）は、変形例（Y）による処理装置1Aを模式的に示す正面図であり、（b）は同側面図である。

[図51]処理装置1Bの構成を説明するための模式図である。

[図52]処理装置1Bにおける制御装置についての機能ブロック図である。

[図53]被処理物Tの取り出し工程を説明するための図である。

[図54]変形例（AA）に係る載置装置のスチーム機能を説明するための図である。

[図55]変形例（AA）に係る挟持装置のスチーム機能を説明するための図である。

[図56]変形例（AA）に係る保持装置のスチーム機能を説明するための図である。

[図57]変形例（AA）に係る載置装置のアイロン機能を説明するための図である。

[図58]変形例（A A）に係る乾燥機能を説明するための図である。

[図59]変形例（B B）に係る洗濯乾燥機を説明するための図である。

[図60]変形例（C C）に係るプロジェクタの投影像を説明するための図である。

[図61]変形例（C C）に係る検知部を説明するための図である。

[図62]変形例（C C）に係る検知部を説明するための図である。

[図63]変形例（Q）に係る載置板を説明するための図である。

[図64]変形例（X）に係る載置体を説明するための図である。

[図65]変形例（X）に係る載置体を説明するための図である。

[図66]変形例（Z）に係る折り畳み動作を説明するための図である。

[図67]変形例（Z）に係る折り畳み動作を説明するための図である。

[図68]変形例（Z）に係る折り畳み動作を説明するための図である。

[図69]処理装置 1 C の構成を説明するための模式図である。

[図70]処理装置 1 C の保持装置の構成を説明するための模式図である。

[図71]処理装置 1 C の受け渡し動作を説明するための模式図である。

[図72]処理装置 1 C の変形例にかかる保持装置を説明するための模式図である。

[図73]処理装置 1 C の認識工程を説明するための図である。

[図74]処理装置 1 C における被処理物の収納動作を説明するための図である。

[図75]変形例（S）によるズボンの処理動作を説明するための図である。

[図76]変形例（Z）に係る折り畳み動作を説明するための図である。

[図77]処理装置 1 C の受け渡し動作を説明するための図である。

[図78]処理装置 1 C におけるタオルの認識工程を説明するための図である。

[図79]処理装置 1 C における被処理物の収納動作を説明するための図である。

[図80]処理装置 1 C における被処理物の収納動作を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0063] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、図面の上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。また、図面の寸法比率は、図示の比率に限定されるものではない。さらに、以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をその実施の形態のみに限定する趣旨ではなく、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、さまざまな変形が可能である。

[0064] 以下では、まず「I. 第1の処理装置」において、被処理物Tを折り畳み等する処理装置1及びその変形例について説明する。

[0065] 次に、「II. 第2の処理装置」において、乾燥機等で乾燥等された被処理物Tを、当該乾燥機等から取り出して折り畳み等する処理装置1B及びその変形例について説明する。

[0066] その次に、「III. 第3の処理装置」において、3つの保持装置を用いて被処理物Tを折り畳み等する処理装置1C及びその変形例について説明する。

[0067] I. 第1の処理装置

はじめに、被処理物の折り畳み等の動作について、処理装置1を例にとって説明する。

[0068] <処理装置1の全体構成>

処理装置1は、変形性薄物としての被処理物Tを保持、認識、折り畳み、および、搬送する装置であって、図1に示されるように、大略、フレーム100と、受入搬送装置200と、保持装置300A、300Bと、載置装置400と、撮像装置500と、挟持装置700と、搬送装置800と、制御装置900（図10）とを備えている。

[0069] なお、被処理物Tは、例えば、衣類およびタオル類などの布地、フィルム、紙ならびにシートなどに代表される変形性薄物であって、その形状は、タオル類のように矩形であってもよいし、Tシャツやランニングシャツのような略矩形であってもよい。

[0070] <フレーム100>

フレーム１００は、４本のフレーム枠１０２と、当該フレーム枠１０２の下部に設けられたフレーム台１０４とで構成されている。また、前後方向（矢印Ｙ方向）に隣り合うフレーム枠１０２の上端同士は、横フレーム枠１０５で連結されている。さらに、フレーム枠１０２の間にはそれぞれ壁面が設けられている。これにより、処理装置１には閉じられた内部空間が形成されている。なお、以下の説明では、扉本体２１０が取り付けられる壁面を正面１０６Ａとして、これに対向する壁面を背面１０６Ｂ、右側の壁面を右側面１０６Ｃ、左側の壁面を左側面１０６Ｄという。またフレーム及び壁面を含めて「筐体」ともいう。

[0071] <受入搬送装置２００>

受入搬送装置２００は、被処理物Ｔを外部から受け入れるための装置であり、図２～図４に示されるように、扉２０２（図２）と、搬送コンベヤ２０４（図３）とを備えている。この受入搬送装置２００は、後述する制御装置９００と有線または無線により通信可能に接続されている。そして、この制御装置９００により、搬送コンベヤ２０４の動作が制御される。

[0072] 扉２０２は、ユーザがアクセスし易い、処理装置１における正面１０６Ａの中央やや下寄りに配設されている。扉２０２は、図２に示されるように、扉本体２１０と、扉用軸２１２と、一对の扉用軸保持部材２１４と、扉開閉モータ２１６と、扉開閉モータ動力伝達手段２１８と、被処理物受け部材２２０と、障害部材２２２とを有している。

[0073] 扉本体２１０は、処理装置１の正面１０６Ａに形成された開口部Ｏ（図１）を開閉するための矩形板材である。扉用軸２１２は、この扉本体２１０の下端部において、その回転軸が幅方向（矢印Ｘ方向）に沿うように取り付けられている。

[0074] 一对の扉用軸保持部材２１４は、扉用軸２１２の両端部を回動自在に保持する。また、各扉用軸保持部材２１４は、正面１０６Ａの裏側に取り付けられている。

[0075] 扉開閉モータ２１６は、正転および逆転が可能なモータであり、正面１０

6 Aの裏面における開口部Oの近傍に取り付けられている。

[0076] 扉開閉モータ動力伝達手段218は、駆動側プーリ224と、従動側プーリ226と、ベルト228とで構成されている。駆動側プーリ224は、扉開閉モータ216の出力軸端に取り付けられている。従動側プーリ226は、扉用軸212における扉開閉モータ216の近傍に取り付けられている。ベルト228は、駆動側プーリ224と従動側プーリ226との間に架け渡されている。

[0077] 以上の構成により、扉開閉モータ216の回動力が扉開閉モータ動力伝達手段218を介して扉用軸212に伝達される。扉用軸212が回転軸を中心に回転すると、当該扉用軸212を中心として扉本体210が回転する。扉本体210が回転することにより、開口部Oが開閉される。

[0078] 被処理物受け部材220は、図4に示されるように、一对の側面板230と、底面板232と、背面板234とで構成されている。被処理物受け部材220は、扉本体210の内面に取り付けられている。被処理物受け部材220を当該扉本体210に取り付けることにより、扉本体210の裏側に処理が終わった被処理物Tを受け入れるスペースが形成される。このスペースには、被処理物受入箱Rが配置されている。被処理物受入箱Rに代えて箆を用いてもよいし、底面板232に、直接、処理済みの被処理物Tを載置してもよい。

[0079] 障害部材222は、円弧状の断面を有しており、幅方向（矢印X方向）に延びる長尺の部材である。障害部材222の高さ（矢印Z方向）は、適宜設定できるが、例えば、保持機構322の略円板の把持部材328（図6参照）の直径（例えば10～20mm）と同程度又はやや大きくなるように設けることが好ましい。これにより、障害部材222に乗り上がった被処理物を、保持機構322の把持部材328の全面で把持できる。

また、障害部材222の背面（扉本体210に対向する凸面）には、一对の支持部材236の一方端がそれぞれ接続されている。これら支持部材236の他方端は、それぞれ被処理物受け部材220を構成する側面板230の下

端部に接続されている。これにより、障害部材 222 は、被処理物受け部材 220 よりもさらに奥まった位置において、扉本体 210 に対して略平行に配置されている。

[0080] 搬送コンベヤ 204 は、図 3 に示されるように、扉本体 210 を閉じた状態における被処理物受け部材 220 の直下に配設されている。搬送コンベヤ 204 は、フレーム台 104 から略垂直に立設された 4 本の支持フレーム 238 と、一对のローラ 240 と、コンベヤベルト 242 と、コンベヤ駆動モータ 244 と、コンベヤ駆動モータ動力伝達手段 246 とを備えている。

[0081] 一对のローラ 240 は、それぞれ一对の支持フレーム 238 の間において、その回転軸が幅方向（矢印 X 方向）に沿うように、回転可能に架設されている。また、各ローラ 240 の高さ方向の位置は、両ローラ 240 の表面の上端同士を結ぶ線が、扉本体 210 を閉じた状態における障害部材 222 の下端から、コンベヤベルト 242 の厚さよりもやや離間するように設定されている。したがって、扉本体 210 を閉じた状態で、障害部材 222 の下端は、コンベヤベルト 242 の上面の近傍に位置することになる。コンベヤベルト 242 は、一对のローラ 240 の間に架け渡されている。

[0082] コンベヤ駆動モータ 244 は、正転および逆転が可能なモータであり、図 3 に示されるように、フレーム台 104 の上面に取り付けられている。コンベヤ駆動モータ動力伝達手段 246 は、駆動側プーリ 248 と、従動側プーリ 250 と、ベルト 252 とで構成されている。駆動側プーリ 248 は、コンベヤ駆動モータ 244 の出力軸端に取り付けられている。従動側プーリ 250 は、一方のローラ 240 に取り付けられている。ベルト 252 は、駆動側プーリ 248 と従動側プーリ 250 との間に架け渡されている。

[0083] 以上の構成により、コンベヤ駆動モータ 244 の回転力がコンベヤ駆動モータ動力伝達手段 246 を介して一方のローラ 240（扉 202 の直下に配置されたローラ 240）に伝達される。一方のローラ 240 が回転すると、コンベヤベルト 242 も同方向に回転する。後述するように、コンベヤ駆動モータ 244 の回転方向（順方向／逆方向）は制御装置 900 によって制御

される。なお、本明細書では、コンベヤベルト 242 が扉本体 210 から離間するような回転を「順方向回転」といい、扉本体 210 に近づくような回転を「逆方向回転」という。

[0084] <保持装置 300>

保持装置 300 は、受入搬送装置 200 の搬送コンベヤ 204 に載せられた被処理物 T を保持して引き上げるとともに、載置装置 400 と協働して、被処理物 T の認識および折り畳みを行う装置である。（少なくとも、上述した搬送コンベヤ 204 と、障害部材 222 と、保持装置 300 とで被処理物 T の保持システムが構成される。）。

[0085] 処理装置 1 は、図 1 に示されるように、一对の保持装置 300 A, 300 B を備えており、各保持装置 300 A, 300 B は、それぞれ、保持機構 310 A, 310 B および移動機構 320 A, 320 B を備えている。なお、一对の保持装置 300 A, 300 B は、前後方向（矢印 Y 方向）に並べて配置されている。以下の説明では、扉 202 に近い方を保持装置およびその構成要素に枝番「A」を付し、扉 202 から遠い方の保持装置およびその構成要素に枝番「B」を付して区別する。

[0086] 一对の保持装置 300 A, 300 B は、載置装置 400 に対して、上下方向（Z 方向）、幅方向（X 方向）、前後方向（Y 方向）にそれぞれ相対移動可能である。例えば、保持装置 300 A, 300 B は、載置装置 400 の載置板 402 の縁部と同一線上（同一高さ）に並ぶように揃えることもできるし、一方の保持装置 300 A を載置板 402 よりも前方とし、他方の保持装置 300 B を載置板 402 よりも後方となるようにする等、その可動範囲内でそれぞれ自在に移動可能である。言い換えると、載置装置 400 は、保持装置 300 の可動範囲内に配置されている。

[0087] 以下では、図 5 を用いて、保持装置 300 B について説明する。なお、保持装置 300 A の構成は、保持装置 300 B の構成と基本的に同じであるので、保持装置 300 A の符号中「B」を「A」に置き換えた符号を用いて、その説明を省略する。

- [0088] 保持機構 310B は、被処理物 T の一部を保持する。また、移動機構 320B は、保持機構 310B を移動させる。この保持装置 300B は、後述する制御装置 900 と有線または無線により通信可能に接続されている。そして、この制御装置 900 により、保持機構 310B および移動機構 320B の動作が制御される。
- [0089] 保持機構 310B としては、被処理物 T を積極的に把持する把持機構と、被処理物 T を単に係止するだけの係止機構とが考えられる。本実施形態の処理装置 1 では、保持装置 300B に、保持機構 310B として、把持機構が使用されているので、以下の説明では、保持機構が把持機構である場合について説明する。
- [0090] 保持機構 310B は、図 6 および図 7 に示されるように、一对のフィンガ部材 322B と、リニアアクチュエータ 324B と、ロータリアクチュエータ 326B とを備えている。なお、図 6 では、一对のフィンガ部材 322B が互いに離間した状態が示されており、図 7 では、一对のフィンガ部材 322B が互いに接した状態が示されている。さらに、各フィンガ部材 322B の先端部には、それぞれ、略円板状の把持部材 328B が回転自在に取り付けられている。また、リニアアクチュエータ 324B は、断面 L 字状の連結板材 330B を介して、ロータリアクチュエータ 326B に接続されている。
- [0091] 一对のフィンガ部材 322B は、被処理物 T を把持する役割を有している。より具体的には、各フィンガ部材 322B の先端部に取り付けられた把持部材 328B が被処理物 T に直接接触して同被処理物 T を把持するようになっている。
- [0092] リニアアクチュエータ 324B は、一对のフィンガ部材 322B を互いに近接または離間させる。本実施形態において、一方のフィンガ部材 322B はリニアアクチュエータ 324B に対して固定されており、他方のフィンガ部材 322B はリニアアクチュエータ 324B の動作に応じて移動する。一对のフィンガ部材 322B 間の最大幅（開閉ストローク）は、適宜設定可能

である。

- [0093] ロータリアクチュエータ 3 2 6 B は、水平方向（矢印 X 方向）を回転軸として、連結板材 3 3 0 B を介して、リニアアクチュエータ 3 2 4 B を矢印 R 1 方向に回転させる。
- [0094] 移動機構 3 2 0 B は、図 5 に示されるように、幅方向移動機構 3 3 2 B と、一对の上下方向移動機構 3 3 4 B と、前後方向移動機構 3 3 6 B とを備えている。
- [0095] 幅方向移動機構 3 3 2 B は、保持機構 3 1 0 B を幅方向（矢印 X 方向）に移動させる。上下方向移動機構 3 3 4 B は、幅方向移動機構 3 3 2 B とともに保持機構 3 1 0 B を上下方向（矢印 Z 方向）に移動させる。また、前後方向移動機構 3 3 6 B は、上下方向移動機構 3 3 4 B、幅方向移動機構 3 3 2 B、および保持機構 3 1 0 B を前後方向（矢印 Y 方向）に移動させる。
- [0096] 幅方向移動機構 3 3 2 B は、上述のように、保持機構 3 1 0 B を幅方向（矢印 X 方向）に移動させるために設けられている。この幅方向移動機構 3 3 2 B は、駆動力源となる幅方向移動用モータ 3 3 8 B、および、リニアガイド 3 4 0 B を有している。
- [0097] 幅方向移動用モータ 3 3 8 B には、リニアガイド 3 4 0 B が挿入される。リニアガイド 3 4 0 B は、丸棒状であり、上下方向移動機構 3 3 4 B における左右一对の上下移動板 3 4 4 B R、3 4 4 B L の間に架設されている。すなわち、リニアガイド 3 4 0 B は、その長手方向が幅方向（矢印 X 方向）に沿うように配置されている。幅方向移動用モータ 3 3 8 B は、通電により、リニアガイド 3 4 0 B に沿ってスライド移動する。保持機構 3 1 0 B のロータリアクチュエータ 3 2 6 B は、幅方向移動用モータ 3 3 8 B に固定されている。幅方向移動用モータ 3 3 8 B がリニアガイド 3 4 0 B に沿って幅方向（矢印 X 方向）に移動すると、幅方向移動用モータ 3 3 8 B に固定された保持機構 3 1 0 B も幅方向（矢印 X 方向）に移動する。
- [0098] 上下方向移動機構 3 3 4 B は、上述した幅方向移動機構 3 3 2 B を上下方向（矢印 Z 方向）に移動させる。上下方向移動機構 3 3 4 B は、左右一对の

上下移動板 3 4 4 B R, 3 4 4 B L、および、左右一对の昇降ユニット 3 4 6 B R, 3 4 6 B L を備えている。以下の説明では、正面視右側にある上下移動板、昇降ユニットおよびその構成要素に枝番「R」を付し、正面視で左側にある上下移動板、昇降ユニットおよびその構成要素に枝番「L」を付して区別する。なお、上下移動板 3 4 4 B L および昇降ユニット 3 4 6 B L の構成は、上下移動板 3 4 4 B R および昇降ユニット 3 4 6 B R の構成と基本的に同じであるので、上下移動板 3 4 4 B R および昇降ユニット 3 4 6 B R の符号中「R」を「L」に置き換えた符号を用いて、その説明を省略する。

[0099] 上下移動板 3 4 4 B R には、上述した幅方向移動機構 3 3 2 B が取り付けられる。昇降ユニット 3 4 6 B R には、上下移動板 3 4 4 B R が取り付けられる。昇降ユニット 3 4 6 B R は、前後方向移動機構 3 3 6 B における、後述する枠体 3 4 8 B R に取り付けられている。

[0100] 昇降ユニット 3 4 6 B R は、駆動力源となる上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R、ボールネジ 3 5 2 B R、および、ナット 3 5 4 B R を有している。上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R は、正転および逆転が可能なモータである。上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R は、前後方向移動機構 3 3 6 B の枠体 3 4 8 B R の下部に固定されている。ボールネジ 3 5 2 B R は、上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R からの駆動力を受けられるようにして、鉛直方向（矢印 Z 方向）に沿って配置されている。ナット 3 5 4 B R は、ボールネジ 3 5 2 B R に螺合されており、ボールネジ 3 5 2 B R の回転に伴って上下方向（矢印 Z 方向）に移動する。また、ナット 3 5 4 B R には、上下移動板 3 4 4 B R が固定されている。

[0101] 昇降ユニット 3 4 6 B R の上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R が駆動すると、ボールネジ 3 5 2 B R が回転する。そして、ボールネジ 3 5 2 B R に螺合するナット 3 5 4 B R がボールネジ 3 5 2 B R の回転軸方向（矢印 Z 方向）に移動することにより、ナット 3 5 4 B R に取り付けられた上下移動板 3 4 4 B R がその回転軸方向（矢印 Z 方向）に移動する。上下方向駆動用モータ 3 5 0 B R, 3 5 0 R L が同期して動作することにより、幅方向移動機構 3

32Bが上下方向（矢印Z方向）に沿って移動する。

[0102] 前後方向移動機構336Bは、上述の上下方向移動機構334Bを前後方向（矢印Y方向）に移動させる、左右一対の機構である。前後方向移動機構336Bは、枠体348B、複数のスライドガイド356B、前後方向駆動用モータ358B、および、リニアガイド360Bを有している。枠体348Bには、上述した上下方向移動機構334Bが取り付けられている。以下の説明では、正面視右側にある前後方向移動機構336Bおよびその構成要素に枝番「R」を付し、正面視で左側にある前後方向移動機構336Bおよびその構成要素に枝番「L」を付して区別する。なお、前後方向移動機構336BLの構成は、前後方向移動機構336BRの構成と基本的に同じであるので、前後方向移動機構336BRの符号中「R」を「L」に置き換えた符号を用いて、その説明を省略する。

[0103] スライドガイド356BRは、前後方向移動機構336BRの前後移動をガイドする。1つの前後方向移動機構336BRに対して2セットのスライドガイド356BRが使用されている。スライドガイド356BRは、LMガイド362BRおよびスライダ364BRを有している。LMガイド362BRは、その長手方向が前後方向（矢印Y方向）となるように、右側面106Cの内面の内面に配置されている。スライダ364BRは、それぞれ、枠体348BRに取り付けられている。なお、LMガイド362BRは、保持装置300Aの移動機構320Aにおけるスライドガイド356ARにも使用されている。つまり、LMガイド362ARと、LMガイド362BRとは、同一部材である。

[0104] 前後方向駆動用モータ358BRには、リニアガイド360BRが挿入される。1つの前後方向移動機構336BRに対して2セットの前後方向駆動用モータ358BRおよびリニアガイド360BRが使用されている。一方の前後方向駆動用モータ358BRは、枠体348BRの上端に取り付けられている。他方の前後方向駆動用モータ358BRは、枠体348BRの下端に取り付けられている。各リニアガイド360BRは、その長手方向が前

後方向（矢印Ｙ方向）となるように、右側面１０６Ｃの内面に配置されている。前後方向駆動用モータ３５８ＢＲがリニアガイド３６０ＢＲに沿って移動すると、枠体３４８ＢＲも同じく移動する。枠体３４８ＢＲが移動すると、幅方向移動機構３３２ＢＲおよび保持機構３１０Ｂも同じく移動する。なお、リニアガイド３６０ＢＲは、保持装置３００Ａの移動機構３２０Ａにも使用されている。つまり、リニアガイド３６０ＡＲと、リニアガイド３６０ＢＲとは、同一部材である。

[0105] <載置装置４００>

載置装置４００は、図８に示されるように、認識処理や折り畳み処理の際に被処理物Ｔを載置する載置板４０２を回転および移動させる装置である。

[0106] 載置装置４００は、大略、載置板４０２と、左右一对の枠体４０４Ｒ、４０４Ｌと、回転機構４０６と、前後方向移動機構４０８と、被処理物センサ４０９とを備えている。

[0107] 載置装置４００は、保持装置３００の動きと連動して動作する。載置装置４００は、例えば、認識処理の際に、保持装置３００に保持され下方向（矢印Ｚ方向）に垂れ下がる被処理物Ｔを載置板４０２に載置する（載置板４０２の主面に置く又は縁部に引っ掛ける）ことで、被処理物Ｔの一部を水平方向に引っ張って変位させて被処理物Ｔを処理装置１の底面から離間させつつその上下方向（矢印Ｚ方向）の長さを小さくする（低背化する）。これにより保持装置３００にてより大きな被処理物Ｔを持ち上げて（すなわち被処理物Ｔの最下端を処理装置の底面から離して）保持することができる。または、被処理物Ｔを保持装置３００のみで上方向に持ち上げるだけの場合に比べ、処理装置全体の高さを小さくすることができる。また例えば、載置板４００は、折畳処理の際に、載置板４０２の縁部に処理物Ｔを引っ掛けることで、被処理物Ｔに折り線をつける。

[0108] 載置板４０２は、略矩形の板材である載置板本体４１０と、回転軸４１２とで構成されている。回転軸４１２は、載置板本体４１０の前後方向（Ｙ方向）中央からいずれか一方の長辺側に偏心させた状態で載置板本体４１０に

固定されている。載置板本体 4 1 0 が回転軸 4 1 2 に対して偏心して配置されているので、回転軸 4 1 2 から載置板本体 4 1 0 の長辺までの距離が、それぞれの長辺ごとに異なる。これにより、被処理物 T を例えば、回転軸 4 1 2 からの距離が長い側の長辺に当接させることで、偏心していない場合に比べて、同じ傾斜角（例えば 60 度）であれば、より高く被処理物 T を持ち上げることができ、処理装置 1 内の限られたスペースをより有効に活用することができる。なお、回転軸 4 0 2 を偏心させずに載置板 4 1 0 の前後方向（Y 方向）中央に配置してもよい。

[0109] また、回転軸 4 1 2 は、載置板本体 4 1 0 よりも長く形成されており、載置板本体 4 1 0 の両短辺からそれぞれ突出している。回転軸 4 1 2 の右端（矢印 X 1 方向）は、後述する回転機構 4 0 6 における上側プーリ 4 2 6 の回転中心に接続されている。回転軸 4 1 2 は、その中心軸が左右方向（矢印 X 方向）となるように配置されている。また、左側面 1 0 6 D から見て、回転軸 4 1 2 が反時計回りに回転することを「順方向回転」という。逆に、回転軸 4 1 2 が時計回りに回転することを「逆方向回転」という。

[0110] 左右一对の枠体 4 0 4 R, 4 0 4 L は、回転軸 4 1 2 を所定の高さに回転可能に保持するための部材である。右側の枠体 4 0 4 R は、内部に空間を有する直方体状の中空部材 4 1 8 と、ブラケット 4 2 0 とを有している（図 8 では、便宜のため、左側（矢印 X 2 方向）のブラケット 4 2 0 を外した状態を示している。）。ブラケット 4 2 0 は、略ひし形の板材である。ブラケット 4 2 0 の長軸に沿って中空部材 4 1 8 が取り付けられている。また、ブラケット 4 2 0 の短軸に沿って移動板 4 1 6 R が取り付けられている。これにより、中空部材 4 1 8 は、移動板 4 1 6 R から立設されている。また、支柱 4 1 9 の上端部には、回転軸 4 1 2 の左端（矢印 X 2 方向）を回動可能に保持する軸受け 4 2 1 が設けられている。

[0111] 回転機構 4 0 6 は、載置板 4 0 2 を回転させる機構である。この回転機構 4 0 6 は、大略、回転用モータ 4 2 2 と、下側プーリ 4 2 4 と、上側プーリ 4 2 6 と、ベルト 4 2 8 とを有している。

- [0112] 回転用モータ422は載置板402を回転させる駆動力を発生させる。回転用モータ422は、移動板416Rに固定されている。また、回転用モータ422の出力軸端には、回転盤430が取り付けられている。
- [0113] 下側プーリ424は、回転用モータ422からの駆動力を受ける。下側プーリ424は、略「コ」字状の下側プーリ保持部材432によって回転可能に保持されている。回転用モータ422の出力軸と下側プーリ424の回転軸とは互いに直交する向きに設定されている。回転用モータ422および下側プーリ424は、回転盤430の外縁が下側プーリ424の周縁表面と接するように位置決めされている。これにより、回転用モータ422からの駆動力が、90°ずらして下側プーリ424に伝達される。
- [0114] 上側プーリ426の中心には、上述のように、載置板402の回転軸412の先端が取り付けられている。また、上側プーリ426と下側プーリ424との間にはベルト428が架け渡されている。これにより、回転用モータ422から受けた駆動力が、下側プーリ424からベルト428を介して上側プーリ426に伝達される。駆動力を受けた上側プーリ426は回転する。上側プーリ426が回転することにより、載置板402も回転する。
- [0115] 前後方向移動機構408は、左右一对の移動板416R、416Lと、左右一对の枠体404R、404Lを互いに連結する連結部材434と、前後方向駆動用モータ436と、リニアガイド438とを有している。また、前後方向移動機構408は、受入搬送装置200における搬送コンベヤ204の下方に配置されている。
- [0116] 連結部材434は、搬送コンベヤ204の下側で両枠体404R、404Lの下端を互いに連結する。つまり、連結部材434は、幅方向（矢印X方向）に延びる部材である。
- [0117] 前後方向駆動用モータ436には、リニアガイド438が挿入される。この前後方向駆動用モータ436は、ブラケット440を介して、上述した連結部材434の下側に取り付けられている。リニアガイド438は、その長手方向が前後方向（矢印Y方向）となるように配置されている。また、前後

方向駆動用モータ４３６は、連結部材４３４の中央部下側に取り付けられている。

[0118] 前後方向駆動用モータ４３６がリニアガイド４３８に沿って移動すると、連結部材４３４も同じ方向に移動する。連結部材４３４が移動すると、枠体４０４Ｒ、４０４Ｌや載置板４０２も同じ方向に移動する。

[0119] 被処理物センサ４０９は、移動板４１６Ｒの表面において、移動板４１６Ｌに向けて取り付けられている。つまり、被処理物センサ４０９は、搬送コンベヤ２０４におけるコンベヤベルト２４２に対して略直交する向きに取り付けられている。このように、被処理物センサ４０９は、移動板４１６Ｒに取り付けられているので、前後方向移動機構４０８によって載置装置４００が前後方向に移動すると、被処理物センサ４０９も同時に前後方向に移動する。

[0120] 被処理物センサ４０９は障害物検知センサであり、当該被処理物センサ４０９の正面に障害物（例えば、被処理物Ｔ）が来たとき、それを検知して障害物検知信号を発信する。本実施例において、被処理物センサ４０９から発信された障害物検知信号は、信号線を介して制御装置９００に送られる。

[0121] ＜撮像装置５００＞

撮像装置５００は、被処理物Ｔを受け入れ搬送処理、認識処理および折り畳み処理する際に、当該被処理物Ｔの端点等を検出するための装置であり、少なくとも、保持装置３００や載置装置４００の移動範囲全域を撮像可能になっている。撮像装置５００は、図１に示されるように、第１の撮像部５０２と、第２の撮像部５０４と備えている。各撮像部５０２、５０４としてデジタルスチルカメラが使用されている。

[0122] なお、第１の撮像部５０２と、第２の撮像部５０４のデジタルスチルカメラのレンズとして、広角レンズや可変焦点レンズを使用してもよい。この場合、各撮像部５０２、５０４の視野が広がるので、一つの撮像部でより大きな被処理物Ｔを撮像できる。またレンズとしてズームレンズを用いて被処理物Ｔを高倍率で撮像するようにしてもよい。この場合、撮像部５０２、５０

4によって、被処理物Tの織り目から被処理物Tの材質を検知してもよい。被処理物Tの材質を把握できればその材質に適した把持や折り畳み等も可能になる。

[0123] 本実施形態においては、撮像装置500の撮像範囲は、少なくとも障害部材222を含む処理装置1の下方まで含み、障害部材222の直上の第1点Pを検出可能である（図17（f）参照）。デジタルスチルカメラのイメージセンサとしては、例えば、モノクロ又はカラーのCCDを用いることができる。カラーのCCDを用いた場合は、被処理物Tの認識工程において、被処理物Tの「色」を認識の判断ための一要素として用いることができる。

[0124] 第1の撮像部502は、処理装置1の奥（矢印Y1方向）の内壁面において、扉本体210の内側に向けて取り付けられている。第1の撮像部502は、被処理物Tが展開された場合、被処理物Tの正面に位置するようになっている。また、第2の撮像部504は、処理装置1の一方の側面（矢印X1方向）の内壁面において、他方の側面（矢印X2方向）に向けて取り付けられている。第2の撮像部504は、被処理物Tが展開された場合、被処理物Tの側面に位置するようになっている。つまり、第1の撮像部502による撮像方向と、第2の撮像部504による撮像方向とは互いに略直交し、これにより被処理物Tを三角法により3次元的に認識できるので、保持機構310A、310Bはより正確に被処理物Tを保持できる（なお、第2の撮像部504を設けなくても第1の撮像部502のみでも被処理物Tを所定距離移動させることで三角法により被処理物Tを3次元的に認識できるので、第2撮像部504はこの意味で必須ではない。もっとも、撮像部を複数備えていたほうが処理の迅速化、正確化等の観点からは好ましい）。

[0125] 第1の撮像部502と第2の撮像部504の高さ位置（Z方向）は、互いに異なってもよい。この場合、処理装置1内の構造物（例えば、保持装置300A、300B）の移動等によって、第1の撮像部502と第2の撮像部504の双方が同時に死角に入ることが抑制できる。また第1の撮像部502及び第2の撮像部504のうち高い位置に配置される方は、カメラの

レンズを下側に向けて下方に視野角を広げるようにしてもよい。このように、第１の撮像部５０２と第２の撮像部５０４は、双方の撮像部が同時に死角に入らないように、処理装置１内の構造物及びその移動の軌跡等を考慮して設置されることが好ましい。

[0126] また、第１の撮像部５０２及び第２の撮像部５０４の双方のカメラのレンズを下方に向けても良い。この場合、処理装置１の筐体内で舞うホコリ等がレンズに付着し、積層することを抑制できる。

[0127] <挟持装置７００>

挟持装置７００は、載置装置４００の載置板４０２に載置された状態で運ばれてきた被処理物Ｔを挟持して、当該被処理物Ｔを載置装置４００から受け取る装置である。挟持装置７００は、図２および図４に示されるように、大略、上側挟持板７０２と、下側挟持板７０４と、上側挟持板回動軸７０６と、下側挟持板回動軸７０８と、上側軸受け７１０と、下側軸受け７１２と、挟持板回動用モータ７１４と、駆動力伝達手段７１６とを備えている。

[0128] 上側挟持板７０２は、矩形の板材であり、長手方向が幅方向（矢印Ｘ方向）となるように配置されている。上側挟持板７０２の下側縁部には、上側挟持板回動軸７０６が取り付けられている。上側挟持板回動軸７０６は、その回転軸が幅方向（矢印Ｘ方向）となるように配置される。上側挟持板回動軸７０６の両端部には、一対の上側軸受け７１０が取り付けられている。これら上側軸受け７１０は、扉本体２１０が設けられた、処理装置１の正面１０６Ａの内側に取り付けられている。

[0129] 下側挟持板７０４は、上述した上側挟持板７０２よりも面積の大きい矩形の板材である。また、下側挟持板７０４は、長手方向が幅方向（矢印Ｘ方向）となるように配置されている。また、下側挟持板７０４は、上側挟持板７０２の直下に配置されている。下側挟持板７０４の上側縁部には、下側挟持板回動軸７０８が取り付けられている。下側挟持板回動軸７０８は、その回転軸が幅方向（矢印Ｘ方向）となるように配置されている。下側挟持板回動軸７０８の両端部には、一対の下側軸受け７１２が取り付けられている。こ

れら下側軸受け 712 は、正面 106A に取り付けられている。また、下側挟持板回転軸 708 は、その回転軸が幅方向（矢印 X 方向）となり、かつ、上側挟持板回転軸 706 に対して平行となるように配置される。さらに、下側挟持板 704 には、下側挟持板回転軸 708 が取り付けられた一方の長辺側から、他方の長辺縁に至る複数の直線状のスリット 730 が形成されている。これらスリット 730 の幅は、搬送装置 800 の支持部材 808 の幅よりもやや広く形成されており、後述のように、支持部材 808 がスリット 730 に嵌挿可能になっている。

[0130] 挟持板回転用モータ 714 は、正転および逆転が可能なモータであり、上側挟持板 702 および下側挟持板 704 を回転させる駆動力を発生させる。挟持板回転用モータ 714 も、軸受け 710, 712 と同様、正面 106A の内側に取り付けられている。

[0131] 駆動力伝達手段 716 は、駆動側プーリ 718 と、従動側プーリ 720 と、ベルト 722 と、連動手段 724 とを有している。

[0132] 駆動側プーリ 718 は、挟持板回転用モータ 714 の出力軸端に取り付けられている。従動側プーリ 720 は、下側挟持板回転軸 708 における、挟持板回転用モータ 714 に近い方の端に取り付けられている。ベルト 722 は、駆動側プーリ 718 と従動側プーリ 720 との間に掛け渡されている。

[0133] 連動手段 724 は、上側挟持板回転軸 706 に取り付けられた第 1 ギア 726 と、下側挟持板回転軸 708 に取り付けられた第 2 ギア 728 とで構成されている。

[0134] これにより、挟持板回転用モータ 714 の駆動力は、駆動側プーリ 718、ベルト 722、および、従動側プーリ 720 を介して下側挟持板回転軸 708 に伝達される。駆動力が伝達された下側挟持板回転軸 708 は所定の方
向に回転する。また、下側挟持板回転軸 708 に伝達された駆動力は、連動手段 724 を介して、上側挟持板回転軸 706 にも伝達される。連動手段 724 としてギア 726, 728 を使用しているので、上側挟持板回転軸 706 の回転方向と下側挟持板回転軸 708 の回転方向とは互いに逆になる。例

例えば、上側挟持板回転軸 706 が時計回りに回転する場合、下側挟持板回転軸 708 は反時計回りに回転する。これにより、上側挟持板 702 と下側挟持板 704 とを互いに近接離間させることができ、挟持装置 700 として挟持・開放動作を行うことができる。

[0135] <搬送装置 800>

搬送装置 800 は、処理後の被処理物 T を挟持装置 700 から受け取って搬送する。搬送装置 800 は、上記受入搬送装置 200 から挟持装置 700 までのうち、少なくとも 1 つの装置で構成される被処理物処理装置の下流側に配設されており、被処理物処理装置と搬送装置 800 とを合わせて、被処理物処理システムが構成される。この搬送装置 800 は、図 9 (a) に示されるように、大略、支持具 802 と、支持具回転機構（回転機構）804 と、支持具上下移動機構 806 とを備えている。なお、図 9 では、便宜のため、挟持装置 700 の下側挟持板 704 が取り外された状態が示されている。

[0136] 支持具 802 は、挟持装置 700 から受け取った被処理物 T を支持する。この支持具 802 は、複数（本実施形態では 4 本）の支持部材 808 と、支持具用軸 810 とを有する。各支持部材 808 の一端は、各支持部材 808 が互いに離間して一列に並ぶように、支持具用軸 810 の側周に取り付けられている。また、各支持部材 808 は、支持具用軸 810 の長手方向と直交する向きに取り付けられている。これにより、櫛歯状の支持具 802 が形成されている。

[0137] 各支持部材 808 は、図 9 (b) に示されるように、受け部 832 と曲がり部 834 とで構成されている。受け部 832 は、一端が支持具用軸 810 に取り付けられた直線状部である。また、曲がり部 834 は、受け部 832 の他端から斜め上方に延びる弧状部（弧状に限らず、斜め上方に延びる形状であればよい。）である。

[0138] 支持具回転機構 804 は、フレーム 812 と、回転用モータ 814 とを有している。フレーム 812 は、扉本体 210 が設けられた、処理装置 1 における正面 106A（矢印 Y2 方向の壁面）の内側であって、挟持装置 700

における下側挟持板回転軸 708 の下方に取り付けられている。また、フレーム 812 は、幅方向（矢印 X 方向）に延びる長尺部材であり、支持具用軸 810 を回転可能に保持する。

[0139] 回転用モータ 814 は、正転および逆転が可能なモータであり、支持具用軸 810 を回転させる駆動力を発生させる。この回転用モータ 814 は、フレーム 812 の右方（矢印 X1 方向）端に固定されている。回転用モータ 814 の出力軸は、支持具用軸 810 の右方（矢印 X1 方向）端に接続されている。これにより、回転用モータ 814 の駆動力で、支持具用軸 810 を回転させることができる。支持具用軸 810 により、支持部材 808 を、下方に垂れ下がった位置や略水平となる位置など、所望の位置にすることができる。

[0140] 支持具上下移動機構 806 は、支持具回転機構 804 および支持具 802 を上下移動させる機構である。この支持具上下移動機構 806 は、大略、一对のボールネジ 816 と、一对のナット 817 と、上下動用モータ 818 と、駆動力伝達手段 820 とを有している。

[0141] 一对のボールネジ 816 は、正面 106A の内側に取り付けられている。また、これらボールネジ 816 は、フレーム 812 の水平方向長さよりもやや狭い間隔をあけて上下方向（矢印 Z 方向）に配置されている。各ボールネジ 816 には、それぞれナット 817 が螺合されている。これらナット 817 は、それぞれ、フレーム 812 の端部に取り付けられている。

[0142] 上下動用モータ 818 は、正転および逆転が可能なモータであり、支持具回転機構 804 および支持具 802 を上下動させる駆動力を発生させる。この上下動用モータ 818 は、正面 106A の内側に取り付けられている。また、上下動用モータ 818 の取り付け高さは、支持具 802 が移動可能な最下端付近に設定されている。

[0143] 駆動力伝達手段 820 は、上下動用モータ 818 からの駆動力を一对のボールネジ 816 に伝達する。この駆動力伝達手段 820 は、駆動側プーリ 822 と、従動側プーリ 824 と、一对の連動プーリ 826 と、駆動用ベルト

８２８と、連動用ベルト８３０とを有している。

[0144] 駆動側プーリ８２２は、上下動用モータ８１８の出力軸端に取り付けられている。従動側プーリ８２４は、上下動用モータ８１８に近いボールネジ８１６の下端に取り付けられている。一對の連動プーリ８２６は、一對のボールネジ８１６の上端にそれぞれ取り付けられている。駆動用ベルト８２８は、駆動側プーリ８２２と従動側プーリ８２４との間に架け渡されている。連動用ベルト８３０は、一對の連動プーリ８２６の間に架け渡されている。

[0145] これにより、上下動用モータ８１８の駆動力は、駆動側プーリ８２２および駆動用ベルト８２８を介して上下動用モータ８１８に近いボールネジ８１６に伝達される。駆動力が伝達されたボールネジ８１６は、所定の方向に回転する。この回転力は、一對の連動プーリ８２６および連動用ベルト８３０を介して別のボールネジ８１６に伝達される。この結果、一對のボールネジ８１６は、上下動用モータ８１８の駆動力を受けて、同じ方向に同じ回転速度で回転する。これにより、一對のナット８１７が同じ速度で上下に動くので、フレーム８１２が水平状態を保ちつつ上下に動く。フレーム８１２が上下に動くことで、支持具８０２および支持具回動機構８０４も上下に動く。

[0146] <制御装置９００>

制御装置９００は、処理装置１における各部の制御を統括する。制御装置９００は、主として、ＲＯＭ、ＣＰＵ、ＲＡＭ、および、入出力インターフェイスから構成されている。ＲＯＭには、オペレーティングシステム、処理装置１の各部を制御するための制御プログラム、および、制御プログラムの実行に必要なデータが格納されている。また、ＣＰＵは、ＲＯＭに格納されている制御プログラムをＲＡＭにロードしたり、ＲＯＭから直接実行したりするために設けられている。つまり、ＣＰＵが、制御プログラムを実行することにより、処理装置１の制御を行うことが可能となる。そして、ＣＰＵが処理したデータは、入出力インターフェイスを介して、処理装置１の各部（受入搬送装置２００、保持装置３００Ａ、３００Ｂ等）へと送信され、ＣＰＵの処理に必要なデータは、処理装置１の各部（撮像装置５００等）から入出

カインターフェイスを介して受信される。

[0147] この制御装置 900 は、図 10 の機能ブロック図に示されるように、大略、受入搬送装置制御部 902、保持装置制御部 904、載置装置制御部 906、撮像装置制御部 908、挟持装置制御部 910、搬送装置制御部 912、種類認識部 914、長さ検出部 915、垂れ長さ検出部 916、第 1 点検出部 920、第 1 端点検出部 922、第 2 端点検出部 924、第 3 端点検出部 926、第 4 端点検出部 928、第 5 端点検出部 930、第 6 端点検出部 932、第 7 端点検出部 934、および、第 8 端点検出部 936 を備えている。

[0148] <受入搬送装置制御部 902>

受入搬送装置制御部 902 は、受入搬送装置 200 の動作を制御する。すなわち、受入搬送装置制御部 902 は、扉 202、および、搬送コンベヤ 204 の動作を制御する。

[0149] 受入搬送装置制御部 902 が扉 202 の動作を制御することにより、扉本体 210 が開閉される。これにより、ユーザが被処理物 T を処理装置 1 に投入したり、処理された被処理物 T を処理装置 1 から取り出したりできる。また、受入搬送装置制御部 902 が搬送コンベヤ 204 の動作を制御することにより、搬送コンベヤ 204 を順方向回転、あるいは、逆方向回転させることができる。

[0150] <保持装置制御部 904>

保持装置制御部 904 は、保持装置 300A、300B における保持機構 310A、310B および移動機構 320A、320B の動作を制御する。

[0151] 保持装置制御部 904 が保持機構 310A、310B におけるリニアアクチュエータ 324A、324B の動作を制御することにより、一対のフィンガ部材 322A、322B を互いに近接または離間させ、各フィンガ部材 322A、322B に取り付けられた把持部材 328A、328B で被処理物 T の把持またはその解除を行う。

[0152] また、保持装置制御部 904 が保持機構 310A、310B におけるロー

タリアクチュエータ 326A, 326B の動作を制御することにより、連結板材 330A, 330B を介して、リニアアクチュエータ 324A, 324B がロータリアクチュエータ 326A, 326B の回転軸を中心に回転する。

[0153] また、保持装置制御部 904 が移動機構 320A, 320B における幅方向移動機構 332A, 332B の動作を制御することにより、保持機構 310A, 310B が幅方向（矢印 X 方向）に移動する。

[0154] また、保持装置制御部 904 が移動機構 320A, 320B における上下方向移動機構 334A, 334B の動作を制御することにより、保持機構 310A, 310B が上下方向（矢印 Z 方向）に移動する。

[0155] また、保持装置制御部 904 が移動機構 320A, 320B における前後方向移動機構 336A, 336B の動作を制御することにより、保持機構 310A, 310B が前後方向（矢印 Y 方向）に移動する。

[0156] <載置装置制御部 906>

載置装置制御部 906 は、載置装置 400 における回転機構 406 および前後方向移動機構 408 の動作を制御する。

[0157] 載置装置制御部 906 が回転機構 406 の動作を制御することにより、載置板 402 が回転するとともに所定の角度を保持する。

[0158] 載置装置制御部 906 が前後方向移動機構 408 の動作を制御することにより、載置板 402 が前後方向（矢印 Y 方向）に移動する。

[0159] <撮像装置制御部 908>

撮像装置制御部 908 は、撮像装置 500 における第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 の動作を制御する。第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 を制御することにより、所望のタイミングでデジタル画像を取得できる。

[0160] <挟持装置制御部 910>

挟持装置制御部 910 は、挟持装置 700 における挟持板回動用モータ 714 の動作を制御する。挟持装置制御部 910 が挟持板回動用モータ 714 を

正転させることにより、上側挟持板 702 と下側挟持板 704 とが互いに近接する（すなわち、挟持装置 700 が閉じる）方向へ回転する。逆に、挟持板回転用モータ 714 を逆転させることにより、上側挟持板 702 と下側挟持板 704 とが互いに離間する（すなわち、挟持装置 700 が開く）方向へ回転する。これにより、挟持装置 700 の開閉状態を制御できる。

[0161] <搬送装置制御部 912>

搬送装置制御部 912 は、搬送装置 800 における支持具回転機構 804 および支持具上下移動機構 806 の動作を制御する。

[0162] 搬送装置制御部 912 が搬送装置 800 の支持具回転機構 804 を制御することにより、支持具 802 の回転角度が変化したり、所定の角度を維持したりする。

[0163] 搬送装置制御部 912 が搬送装置 800 の支持具上下移動機構 806 を制御することにより、支持具 802 が上下方向（矢印 Z 方向）に移動する。

[0164] <種類認識部 914>

種類認識部 914 は、撮像装置 500 における第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 で得られた画像データに基づいて被処理物 T の種類を認識する。この種類識別について説明すると、種類認識部 914 は、予め、T シャツ、ランニングシャツ、スカート、タオル、ハンカチ、フィルム、紙、あるいは、シートといった多種多様な被処理物 T の画像データ（学習用画像データ）から抽出された特徴量に基づき、Randmaiz forest 識別器を用いて学習する。Randmaiz forest とは、複数の決定木を用いて森を構成して識別等を行う機械学習アルゴリズムである。また、ここでいう「特徴量」とは、被処理物 T の外形状（例えば、「襟部」の有無）にとどまらず、被処理物 T における外観上の全ての要素が対象となる。例えば、被処理物 T が T シャツである場合、その T シャツにプリントされたキャラクターの図柄も「特徴量」を算出するための要素となる。なお、学習用画像データは、カメラ機能を備えるタブレット PC やデータ送信機能を有するデジタルカメラ等を介して、ユーザが追加していくこともできる。

- [0165] 学習用画像データから特徴量を算出する手法としては、「画素値」を利用するもの、「H o G (Histogram oriented Gradients)特徴量」を利用するもの、あるいは、「H a a r - l i k e特徴量」といった、人の顔を認識するために用いられている既存技術を応用することが考えられる。
- [0166] 種類認識部 9 1 4 は、第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 で得られた画像データに写された、現在処理中の被処理物 T の特徴量を上述した手法を用いて算出する。そして、種類認識部 9 1 4 は、算出した特徴量毎に Randomized forest 識別器を用いて当該被処理物 T がある種類（例えば、T シャツ、ランニングシャツ、スカート、タオル等）に該当する確率を種類毎にパーセンテージで計算する。然る後、最も確率の高い（すなわち、パーセンテージの高い）ものを当該被処理物 T の種類として認識する。
- [0167] また、種類認識部 9 1 4 では、被処理物 T の種類毎に折り畳み方が予め決められており、各種類の折り畳み方が「折り畳み情報」として蓄積されている。この「折り畳み情報」には、ある種類の被処理物 T を折り畳む際に、どの位置で折り畳むのかについての情報が記載されている。例えば、被処理物 T が T シャツであり、この T シャツを着丈方向で 2 つ折りし、幅方向で 3 つ折りにする場合、図 1 1 に示されるように、T シャツの「折り畳み情報」には、着丈方向で 2 つ折りするために必要な「横折り線 B 1 の位置情報」、および、幅方向で 3 つ折りするために必要な「第 1 折り線 B 2 の位置情報」と「第 2 折り線 B 3 の位置情報」とが含まれる。なお、「横折り線 B 1」については、具体的な「位置情報」ではなく、「着丈全体の長さの半分の位置」といったように、着丈全体の長さに対する割合で決定するようにしてもよい。また、T シャツにおける、第 1 折り線 B 2 よりも端側を第 1 端部分 D 1 といい、反対に、第 2 折り線 B 3 よりも端側を第 2 端部分 D 3 といい、第 1 端部分 D 1 と第 2 端部分 D 3 とで挟まれた中央部を中央部分 D 2 という。
- [0168] <長さ検出部 9 1 5>
- 長さ検出部 9 1 5 は、撮像装置 5 0 0 における第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 で得られた画像データに基づいて、被処理物 T の縦方向の

長さ（被処理物 T が T シャツであれば、当該 T シャツの着丈寸法）および横方向の長さ（被処理物 T が T シャツであれば、当該 T シャツの幅寸法）を得る。

[0169] <垂れ長さ検出部 9 1 6>

垂れ長さ検出部 9 1 6 は、撮像装置 5 0 0 における第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 で得られた画像データに基づいて、載置板 4 0 2 における縁線（第 1 縁線）から垂れ下げられた被処理物 T の下端を検出し、第 1 縁線から当該下端までの垂れ長さを得る。

[0170] <第 1 点検出部 9 2 0>

第 1 点検出部 9 2 0 は、受入搬送装置 2 0 0 における搬送コンベヤ 2 0 4 の上面に載置された被処理物 T で最も高い位置にある第 1 点 P を検出する。具体的には、第 1 点検出部 9 2 0 は、第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づき、受入搬送装置 2 0 0 における障害部材 2 2 2 の直上又は障害部材 2 2 2 の近傍において、搬送コンベヤ 2 0 4 の上面から所定以上の高さにある被処理物 T の一部（複数ある場合は、例えば搬送コンベヤ 2 0 4 の上面から最も高い部分）を第 1 点 P として検出する（図 1 7（f）参照）。

[0171] <第 1 端点検出部 9 2 2>

第 1 端点検出部 9 2 2 は、保持機構 3 1 0 A が第 1 点 P で保持する被処理物 T における、当該第 1 点 P から最も離れた第 1 端点 P 1 を検出する。具体的には、第 1 端点検出部 9 2 2 は、保持機構 3 1 0 A が第 1 点 P で保持して吊り上げた被処理物 T における最下点（最も低い位置にある点）を第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づいて検出し、当該最下点を第 1 端点 P 1 とする（図 1 8（h）参照）。

[0172] <第 2 端点検出部 9 2 4>

第 2 端点検出部 9 2 4 は、第 1 点 P と第 1 端点 P 1 とを結ぶ直線 L 1 から最も離れた第 2 端点 P 2 を検出する。具体的には、第 2 端点検出部 9 2 4 は、保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B が第 1 点 P および第 1 端点 P 1 の両方を互いに

同じ高さで保持した状態の被処理物 T における最下点を第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づいて検出し、当該最下点を第 2 端点 P 2 とする（図 1 8 （ i ） 参照）。

[0173] <第 3 端点検出部 9 2 6>

第 3 端点検出部 9 2 6 は、被処理物 T の隅部である第 3 端点 P 3 を検出する。具体的には、第 3 端点検出部 9 2 6 は、載置板 4 0 2 から垂れ下げた状態における被処理物 T の下方隅部を第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第 3 端点 P 3 とする（図 1 9 （ l ） 参照）。

[0174] <第 4 端点検出部 9 2 8>

第 4 端点検出部 9 2 8 は、第 3 端点 P 3 に対向する被処理物 T の隅部を第 4 端点 P 4 として検出する。具体的には、第 4 端点検出部 9 2 8 は、第 3 端点 P 3 に該当する被処理物 T の隅部に対向する隅部を第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第 4 端点 P 4 とする（図 1 9 （ l ） 参照）。

[0175] <第 5 端点検出部 9 3 0>

第 5 端点検出部 9 3 0 は、被処理物 T をその長手方向に直交する方向（横方向）に 2 つ折りにする際の横折り線 B 1 の一方端を第 5 端点 P 5 として検出する。具体的には、第 5 端点検出部 9 3 0 は、水平状態から所定の角度をつけた状態の載置板 4 0 2 における上側の縁線（第 1 縁線 C 1 ）に被処理物 T の横折り線 B 1 が沿うようにして被処理物 T を載置板 4 0 2 に垂れ下げた状態で、被処理物 T の上方隅部を第 1 の撮像部 5 0 2 および第 2 の撮像部 5 0 4 からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第 5 端点 P 5 とする（図 2 1 （ p ） 参照）。

[0176] <第 6 端点検出部 9 3 2>

第 6 端点検出部 9 3 2 は、被処理物 T をその長手方向に直交する方向（横方向）に 2 つ折りにする際の横折り線 B 1 の他方端を第 6 端点 P 6 として検出する。具体的には、第 5 端点検出部 9 3 0 によって第 5 端点 P 5 を検出する

際、第6端点検出部932は、第5端点P5に該当する被処理物Tの隅部に対向する隅部を第1の撮像部502および第2の撮像部504からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第6端点P6とする（図21（p）参照）。

[0177] <第7端点検出部934>

第7端点検出部934は、被処理物Tをその長手方向（縦方向）に折る際の第1折り線B2の一方端を第7端点P7として検出する。具体的には、第7端点検出部934は、水平状態から所定の角度をつけた状態の載置板402における上側の縁線（第1縁線C1）に被処理物Tの第1折り線B2が沿うようにして被処理物Tを載置板402に垂れ下げた状態で、被処理物Tの上方隅部を第1の撮像部502および第2の撮像部504からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第7端点P7とする（図22（s）参照）。

[0178] <第8端点検出部936>

第8端点検出部936は、被処理物Tをその長手方向（縦方向）に折る際の第1折り線B2の他方端を第8端点P8として検出する。具体的には、第7端点検出部934によって第7端点P7を検出する際、第8端点検出部936は、第7端点P7に該当する被処理物Tの隅部に対向する隅部を第1の撮像部502および第2の撮像部504からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第8端点P8とする（図22（s）参照）。

[0179] <受入搬送装置制御部902による制御>

受入搬送装置制御部902は、乱雑な状態の被処理物Tを処理装置1内に受け入れ、然る後、保持装置300Aによって被処理物Tを吊り上げ易い状態にするために、以下に説明する第1の制御から第5の制御を行うように、扉202、および、搬送コンベヤ204の動作を制御する。

[0180] 受入搬送装置制御部902は、扉本体210が開状態となるように扉開閉モータ216を制御する（第1の制御）。

[0181] また、受入搬送装置制御部902は、第1の制御の後、搬送コンベヤ204が順方向回転するようにコンベヤ駆動モータ244を制御する（第2の制

御)。

[0182] ユーザによって処理装置 1 内に乱雑な状態の被処理物 T が投入された後、受入搬送装置制御部 902 は、扉本体 210 が閉状態となるように扉開閉モータ 216 を制御する (第 3 の制御)。なお、扉本体 210 が閉状態となったときにおける障害部材 222 の位置に被処理物センサ 409 が位置するように、予め、載置装置 400 における前後方向移動機構 408 が位置決めされている。

[0183] さらに、受入搬送装置制御部 902 は、第 3 の制御の後、搬送コンベヤ 204 が逆方向回転するようにコンベヤ駆動モータ 244 を制御する (第 4 の制御)。

[0184] また、受入搬送装置制御部 902 は、第 4 の制御の後、障害部材 222 に被処理物 T が乗り上がったことを認識したとき、つまり、制御装置 900 が被処理物センサ 409 からの障害物検知信号を受け取ったとき、搬送コンベヤ 204 が停止するようにコンベヤ駆動モータ 244 を制御する (第 5 の制御)。

[0185] <保持装置制御部 904 および載置装置制御部 906 を協働させた制御>
保持装置制御部 904 および載置装置制御部 906 は、搬送コンベヤ 204 上の被処理物 T を吊り上げた後、当該被処理物 T を識別し、さらに、被処理物 T を折り畳むために、以下に説明する第 6 の制御から第 21 の制御を行う。

[0186] 保持装置制御部 904 は、一方の保持機構 310A が、搬送コンベヤ 204 上の被処理物 T を第 1 点 P で保持した後、被処理物 T を吊り上げるように保持装置 300A を制御する (第 6 の制御)。

[0187] 保持装置制御部 904 は、第 6 の制御の後、他方の保持機構 310B が被処理物 T の第 1 端点を保持するように保持装置 300B を制御する (第 7 の制御)。

[0188] 保持装置制御部 904 は、第 7 の制御の後、一方の保持機構 310A が第 1 点 P を保持したまま右方向 (矢印 X1 方向) へ水平移動するとともに、他

方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を第 1 点 P と同じ高さまで吊り上げるように保持装置 300B を制御する（第 8 の制御）。

[0189] 保持装置制御部 904 は、第 8 の制御の後、他方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を開放し、然る後、第 2 端点 P2 を保持するように保持装置 300B を制御する（第 9 の制御）。

[0190] 保持装置制御部 904 および載置装置制御部 906 は、第 9 の制御の後、他方の保持機構 310B が第 2 端点 P2 を第 1 点 P と同じ高さまで吊り上げるとともに、載置板 402 が順方向回転するように保持装置 300B および載置装置 400 を制御する（第 10 の制御）。

[0191] 保持装置制御部 904 は、第 10 の制御の後、一方の保持機構 310A および他方の保持機構 310B が、被処理物 T の横折り線 B1 を載置板 402 の上側の縁線（第 1 縁線 C1）に沿わせて当該被処理物 T を載置板 402 に掛け、然る後、一方の保持機構 310A が第 1 点 P を解放し、他方の保持機構 310B が第 2 端点 P2 を解放するように保持装置 300A, 300B を制御する（第 11 の制御）。

[0192] 保持装置制御部 904 は、第 11 の制御の後、一方の保持機構 310A が第 3 端点 P3 を保持するように保持装置 300A を制御する（第 12 の制御）。

[0193] 保持装置制御部 904 は、第 12 の制御の後、一方の保持機構 310A が第 3 端点 P3 を第 4 端点 P4 の真上に移動させるように保持装置 300A を制御する（第 13 の制御）。

[0194] 保持装置制御部 904 は、第 13 の制御の後、他方の保持機構 310B が第 4 端点 P4 を保持するように保持装置 300B を制御する（第 14 の制御）。

[0195] 保持装置制御部 904 および載置装置制御部 906 は、第 14 の制御の後、他方の保持機構 310B が第 4 端点 P4 を第 3 端点 P3 よりも右側（矢印 X1 方向）で、かつ、第 3 端点と同じ高さまで吊り上げた後、載置板 402 を順方向回転（左側面 102D から見て回転軸 412 が反時計回りに回転す

ること)させて被処理物Tの裏表を逆転させ、然る後、被処理物Tの横折り線B1を載置板402の上側の縁線(第1縁線C1)に沿わせて、当該被処理物Tを載置板402に掛けるように保持装置300Bおよび載置装置400を制御する(第15の制御)。

[0196] 保持装置制御部904および載置装置制御部906は、第15の制御の後、載置板402を鉛直に保持し、一方の保持機構310Aが第5端点を保持するとともに、他方の保持機構310Bが第6端点を保持するように保持装置300A, 300Bおよび載置装置400を制御する(第16の制御)。

[0197] 保持装置制御部904および載置装置制御部906は、第16の制御の後、両保持機構310A, 310Bで第5端点P5および第6端点P6を保持しつつ被処理物Tを載置板402よりも高く吊り上げた後、載置板402を水平に保持する。然る後、一方の保持機構310Aおよび他方の保持機構310Bで、第5端点P5および第6端点P6が載置板402よりも外側で前後方向に並ぶようにする。そして、一方の保持機構310Aおよび他方の保持機構310Bが被処理物Tの下端部を載置板402の上面に載置するように保持装置300A, 300Bおよび載置装置400を制御する(第17の制御)。

[0198] 保持装置制御部904は、第17の制御の後、一方の保持機構310Aおよび他方の保持機構310Bが第5端点P5および第6端点P6を開放する(第18の制御)。

[0199] 載置装置制御部906は、第18の制御の後、載置板402が逆方向回転(左側面102Dから見て回転軸412が時計回りに回転すること)して鉛直向きになるように載置装置400を制御する(第19の制御)。

[0200] 保持装置制御部904および載置装置制御部906は、第19の制御の後、一方の保持機構310Aで第7端点P7を保持するとともに他方の保持機構310Bで第8端点P8を保持して被処理物Tを吊り上げた後、載置板402が水平となるように保持装置300A, 300Bおよび載置装置400を制御する(第20の制御)。

- [0201] 保持装置制御部 904 は、第 20 の制御の後、両方の保持機構 310A、310B で第 7 端点 P7 および第 8 端点 P8 を保持しつつ、水平な載置板 402 に被処理物 T を載置するように保持装置 300A、300B を制御する（第 21 の制御）。
- [0202] <載置装置制御部 906 および挟持装置制御部 910 を協働させた制御>
載置装置制御部 906 および挟持装置制御部 910 は、被処理物 T を折り畳み、さらに、折り畳んだ被処理物 T を折り畳んだ状態で保持するために、以下に説明する第 22 の制御から第 23 の制御を行う。
- [0203] 載置装置制御部 906 および挟持装置制御部 910 は、第 21 の制御の後、被処理物 T が載置された載置板 402 を挟持装置 700 に接近させつつ、接近してきた被処理物 T を載置板 402 とともに上側挟持板 702 と下側挟持板 704 とで挟持するように載置装置 400 および挟持装置 700 を制御する（第 22 の制御）。
- [0204] 載置装置制御部 906 は、第 22 の制御の後、載置板 402 が挟持装置 700 から離間するように載置装置 400 を制御する（第 23 の制御）。
- [0205] <挟持装置制御部 910 および搬送装置制御部 912 を協働させた制御>
挟持装置制御部 910 および搬送装置制御部 912 は、折り畳んだ被処理物 T の型崩れを防止しつつ、被処理物受け部材 220 内に収納するために、以下に説明する第 24 の制御から第 26 の制御を行う。
- [0206] 挟持装置制御部 910 および搬送装置制御部 912 は、第 23 の制御の後、支持具 802 を上限まで上昇させるとともに支持部材 808 が水平状態になるまで支持具用軸 810 を回動させ、然る後、被処理物 T を解放するように搬送装置 800 および挟持装置 700 を制御する（第 24 の制御）。
- [0207] 搬送装置制御部 912 は、第 24 の制御の後、支持部材 808 の水平状態を保ちつつ、支持具 802 が降下するように搬送装置 800 を制御する（第 25 の制御）。
- [0208] 挟持装置制御部 910 および搬送装置制御部 912 は、第 25 の制御の後、支持具 802 の降下を停止し、然る後、支持部材 808 が鉛直下向きに回

動するように搬送装置 800 を制御する（第 26 の制御）。

[0209] <処理装置 1 による T シャツの処理動作>

次に、図 12～図 15 のフローチャートおよび図 16～図 24 を参照して、処理装置 1 による被処理物 T の一例である T シャツ T の処理動作について説明する。

[0210] <受入搬送工程（図 12）>

まず、図 16（a）に示されるように、処理装置 1 による T シャツ T の処理動作をスタートさせると、扉本体 210 が開く（第 1 の制御、ステップ S1）。そして、図 16（b）に示されるように、搬送コンベヤ 204 が順方向（T シャツ T が扉本体 210 から離間する方向）回転する（第 2 の制御、ステップ S2）。この状態で、洗濯および乾燥された乱雑な状態の T シャツ T が処理装置 1 内に投入される。なお、扉本体 210 が開いた状態では、図 25 に示されるように、扉本体 210 は扉用軸 212 を中心として回動している。また、扉本体 210 に取り付けられている被処理物受け部材 220 および障害部材 222 も同様に扉用軸 212 を中心として回動している。つまり、被処理物受け部材 220 および障害部材 222 は、搬送コンベヤ 204 の上面から離間した状態になっている。

[0211] そして、投入された T シャツ T が順方向（T シャツ T が扉本体 210 から離間する方向）回転する搬送コンベヤ 204 によって搬送され、扉本体 210 を閉じたときに障害部材 222 が配設される位置よりも奥側（T シャツ T が扉本体 210 から離間する側）まで T シャツ T が搬送された後、図 16（c）に示されるように、扉本体 210 が閉じられる（第 3 の制御、ステップ S3）。なお、障害部材 222 が配設される位置よりも奥側まで T シャツ T が搬送されたことは、搬送装置 400 における前後方向移動機構 408 の移動板 416 R に取り付けられた被処理物センサ 409 を用いて確認される。また、被処理物センサ 409 は、移動板 416 R に取り付けられており前後に移動可能であることから、被処理物センサ 409 の前後位置を調節することにより、被処理物 T のボリュームを推定することができる。さらに、これ

に代えて、搬送コンベヤ 204 が、所定時間、順方向回転を続けたことをもって、Tシャツが奥側まで搬送されたものと判断してもよい（タイマーによる制御）。扉本体 210 が閉じられることにより、障害部材 222 は、搬送コンベヤ 204 の直上（表面近傍）に配設される。

[0212] 次に、図 17（d）に示されるように、搬送コンベヤ 204 が逆方向（Tシャツ T が扉本体 210 に近づく方向）回転する（第 4 の制御、ステップ S 4）。これにより、Tシャツ T が障害部材 222 の凹面に向けて移動する。すると、搬送コンベヤ 204 によって移動する Tシャツ T が障害部材 222 に乗上がる（Tシャツ T が障害部材 222 に乗上がったことは、例えば、障害部材 222 の上方に向けて配置された被処理物センサ 409 や、撮像装置 500 を用いて検出することができる。）。Tシャツ T が障害部材 222 に乗上がると、第 1 点検出部 920 が障害部材 222 の直上における Tシャツ T の一部を第 1 点 P として検出する（第 1 点検出工程、ステップ S 5）。第 1 点 P が検出されると、図 17（e）に示されるように、搬送コンベヤ 204 が停止する（第 5 の制御、ステップ S 6）。なお、搬送コンベヤ 204 は、Tシャツ T が障害部材 222 の頂部を超えたと検出したら即座に停止するようにしてもよい。このようにすることで、Tシャツ T が障害部材 222 の頂部から斜め上方に伸びる状態になりやすいため、Tシャツ T が障害部材を完全に乗り越えた後に比べて、保持機構 310 A、310 B で第 1 点 P をより保持しやすくなる。

[0213] 次に、図 17（f）に示されるように、一方の保持機構 310 A が検出された第 1 点 P を保持する。具体的に説明すると、一方の保持機構 310 A に設けられたリニアアクチュエータ 324 が動くことにより、一対のフィンガ部材 322 A が互いに近接する（このとき、フィンガ部材 322 A は、ロータリアクチュエータ 326 A によって略水平に保持されている。）。一対のフィンガ部材 322 A が互いに近接すると、両フィンガ部材 322 A の先端部に取り付けられた把持部材 328 A 同士が近接し、Tシャツ T の第 1 点 P を保持（把持）する。一方の保持機構 310 A が第 1 点 P を保持した後、当

該保持機構 310A は、水平状態からやや傾けた載置板 402 よりも高い位置に第 1 点 P が到達するまで T シャツ T を吊り上げ、図 18 (g) に示される状態となる (第 6 の制御、ステップ S 7)。載置板 402 を水平状態からやや傾けているのは、T シャツ T が滑り落ちるのを防ぐためである。載置板 402 の傾きは、たとえば、鉛直方向に対して 0 度から 80 度が好ましく、T シャツ T の最下点を保持するときに、保持機構 (310A、310B) と載置板 402 とが干渉しないために、鉛直方向に対して 30 度から 80 度がより好ましい。T シャツ T を吊り上げていく途中で、フィンガ部材 322A は、ロータリアクチュエータ 326A により、鉛直下向きにされている。なお、複数の被処理物 T が処置装置 1 に同時に投入された場合は、その内一つの被処理物 T が吊り上げられた後、搬送コンベヤ 204 は、再び順方向に回転し、残りの被処理物 T を順方向に搬送する。吊り上げられた被処理物 T の折り畳みの終了後、次の折りたたみの対象となる被処理物 T を吊り上げるべく、ステップ S 4 に戻って、搬送コンベヤ 204 が逆方向回転し、被処理物 T が障害部材 222 の凹面に向けて移動する。

[0214] <認識工程 (図 13)>

次に、認識工程について説明する。この段階では、制御装置 900 は、被処理物が T シャツであるとは識別していない。後述する種類識別工程 (図 13 : ステップ S 14-2) にて、種類認識部 914 が T シャツ T から外観上把握できる特徴量に基づいて被処理物の種類を識別する (T シャツ T が、例えば「ズボン」「タオル」「スカート」でなく、「T シャツ」であると識別される)。当該種類識別工程において T シャツ T の特徴的な部位を撮像装置 500 で撮像するため、及び、続く折り畳み工程のためには、吊り上げられた状態の T シャツ T (図 19 (g)) を展開する (広げる) ことが必要となる。本実施形態においては、図 19 (j) に示すように、T シャツ T の袖口の両端が保持機構 310A、310B により保持された状態まで展開してはじめて被処理物が T シャツ T であると認識されるようになっている。この展開動作について、図 18 (h) 乃至図 19 (j) を用いて説明する。

[0215] はじめに、図18(h)に示されるように、撮像装置500が、第1点Pで吊り下げられたTシャツTの画像データを取得し、当該画像データを制御装置900に送る。制御装置900に送られた画像データに基づき、第1端点検出部922が第1端点P1を検出する(第1端点検出工程、ステップS8)。具体的に説明すると、第1端点検出部922は、第1点Pで吊り下げられたTシャツTにおける最下点(最も低い位置にある点)を検出し、この最下点を第1端点P1とする。ここで、TシャツTの着丈(長さ)が長い場合、最下点の位置が低すぎて当該最下点が画像データに入らないおそれがある。第1端点検出部922が画像データに最下点が写っていないことを検知すると、保持装置制御部904は、第1点Pを保持している一方の保持機構310Aを扉202に近接する方向(矢印Y2方向)に水平移動させる。一方の保持機構310Aをこのように移動させると、載置板402から垂れ下がるTシャツTの長さが短くなる。これにより、TシャツTの着丈(長さ)が長い場合であっても、TシャツTの最下点を画像データに入れることができる。

[0216] 次に、他方の保持機構310Bが検出された第1端点P1を保持する(第7の制御、ステップS9)。このとき、他方の保持機構310Bのフィンガ部材322Bは、ロータリアクチュエータBにより、鉛直上向きに保持されている。然る後、一方の保持機構310Aが第1点Pを保持したまま右方向(矢印X1方向)へ水平移動するとともに、他方の保持機構310Bが第1端点P1を第1点Pと同じ高さまで吊り下げる(第8の制御、ステップS10)。他方の保持機構310Bが第1端点P1を吊り上げていく途中で、フィンガ部材322Bは、ロータリアクチュエータ326Bにより、鉛直下向きになっている。

[0217] 次に、図18(i)に示されるように、撮像装置500が、第1端点P1と第1点Pとを同じ高さで吊り上げられたTシャツTの画像データを取得し、当該画像データを制御装置900に送る。制御装置900に送られた画像データに基づき、第2端点検出部924が第2端点P2を検出する(第2端

点検出工程、ステップS 1 1)。具体的に説明すると、第2端点検出部9 2 4は、保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bが第1点Pと第1端点P 1との両方を互いに同じ高さで保持した状態の被処理物Tにおける最下点を第2端点P 2とする。つまり、第1点Pと第1端点P 1とを結ぶ直線L 1から最も離れた第2端点P 2を検出する。ここで、TシャツTの幅が広い場合、最下点の位置が低すぎて当該最下点が画像データに入らないおそれがある。第2端点検出部9 2 4が画像データに最下点が写っていないことを検知すると、保持装置制御部9 0 4は、第1点Pを保持している一方の保持機構3 1 0 A、および、第1端点P 1を保持している他方の保持機構3 1 0 Bを扉2 0 2に接近する方向（矢印Y 2方向）に水平移動させる。両保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bをこのように移動させると、載置板4 0 2から垂れ下がるTシャツTの長さが短くなる。これにより、TシャツTの幅が広い場合であっても、TシャツTの最下点を画像データに入れることができる。第2端点検出部9 2 4によって第2端点P 2が検出されると、第1端点P 1を保持していた他方の保持機構3 1 0 Bは、第1端点P 1を開放し、然る後、第2端点P 2を保持する（第9の制御、ステップS 1 2）。なお、このとき、他方の保持機構3 1 0 Bのフィンガ部材3 2 2 Bは、ロータリアクチュエータBにより、鉛直上向きに保持されている。

[0218] 次に、図1 9（j）に示されるように、第2端点P 2を保持している他方の保持機構3 1 0 Bは、第2端点P 2を第1点Pと同じ高さまで吊り上げる。他方の保持機構3 1 0 Bが第1端点P 1を吊り上げていく途中で、フィンガ部材3 2 2 Bは、ロータリアクチュエータ3 2 6 Bにより、鉛直下向きになっている。また、載置板4 0 2が順方向回転する（第10の制御、ステップS 1 3）。これにより、TシャツTは載置板4 0 2よりも奥側（矢印Y 1方向、撮像装置5 0 0側）において、当該TシャツTの着丈が鉛直方向となるように吊り下げられる。つまり、一方の保持機構3 1 0 Aおよび他方の保持機構3 1 0 Bは、それぞれ、TシャツTの袖を保持している。撮像装置5 0 0からみれば、TシャツTが載置板4 0 2の手前にくるので、TシャツT

の撮像装置500の画像データによる長さ検出等において載置板402が妨げとなるようなことはない。なお、載置板402は、第10の制御（ステップS13）において、TシャツTを撮像装置500側に押し出しつつ、扉202に接近する方向（矢印Y2方向）に移動してもよい。

[0219] 次に、この状態で、長さ検出部915は、撮像装置500から得られた画像データに基づきTシャツTの縦方向長さ（着丈）および横方向長さ（幅）を測定し、その測定結果を制御装置900のRAM等に一時的に保存する（長さ測定工程、ステップS14-1）。

[0220] 次に、種類認識部914は、撮像装置500から得られた画像データに基づきTシャツTの種類を認識する（種類識別工程、ステップS14-2）。具体的には、当該画像データからTシャツTの特徴量を算出する。この特徴量は、TシャツTの形状、全体の長さ、および、表面の模様や色等、TシャツTから外観上把握できる全ての要素が対象となる。TシャツTの特徴量を算出した後、種類認識部914は、当該特徴量毎に予め作成しておいたRandom forest識別器を用いて被処理物Tの種類を認識する。種類の認識が完了すると、種類認識部914は、種類（本実施形態ではTシャツ）に対応する「折り畳み情報」を得る。例えば、TシャツTの「折り畳み情報」には、着丈方向で2つ折りするために必要な「横折り線B1の位置情報」、および、幅方向で3つ折りするために必要な「第1折り線B2の位置情報」と「第2折り線B3の位置情報」とが含まれる。

[0221] なお、本実施形態では、第1点PがTシャツTの袖部であるケースで説明しているので、TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持された状態まで最短で展開されている。しかしながら、第1点PはTシャツTのどの部分でもあり得る。最初の第1点Pの位置及びTシャツTの載置状態次第では、第2端点を保持した段階ではTシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持されていない。このような場合（TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持されていない場合）、本実施形態においては、種類認識部914は、TシャツTが「T

シャツ」であると認識できない。そのため、処理装置 1 は、Tシャツ T の袖口の両端が保持機構 310A、310B により保持される状態になる（種類認識部 914 が、Tシャツ T が「Tシャツ」であると認識する）まで、さらに複数回、保持機構 310A、310B により Tシャツ T の最下点を持ち替える。種類認識までに要する持ち替えの回数は、被処理物 T の種類及び最初の第 1 点 P が被処理物 T のどの位置であるかによってかわり得る。一例としては、被処理物 T が長ズボンや長袖のように長い袖や裾を有する場合は、概ね 2 回の持ち替えにより、Tシャツやタオルの場合は概ね 3 回の持ち替えにより被処理物 T の認識ができる。

[0222] <折り畳み工程（図 14）>

次に、図 19（k）に示されるように、第 1 点 P を保持している一方の保持機構 310A および、第 2 端点 P2 を保持している他方の保持機構 310B は、扉方向（矢印 Y2 方向）に水平移動する。然る後、一方の保持機構 310A は第 1 点 P を開放する。また、他方の保持機構 310B は第 2 端点 P2 を開放する（第 11 の制御、垂れ長さ検出工程、ステップ S15）。具体的に説明すると、先に取得された Tシャツ T の情報に、Tシャツ T の横折り線 B1 の位置が含まれている。Tシャツ T の場合、横折り線 B1 は、着丈のちょうど半分の位置に設定されている。第 11 の制御では、水平から角度をつけた状態の載置板 402 における上側の縁線（第 1 縁線 C1）にこの横折り線 B1 が沿うまで、両保持機構 310A、310B が扉方向（矢印 Y2 方向）に水平移動する。これにより、Tシャツ T が第 1 縁線 C1 を擦るようにして移動する（Tシャツ T が載置板 402 に対して押し付けられるように移動する）ので、Tシャツ T と第 1 縁線 C1 との接触箇所におけるシワを取り除くことができる。また、これにより、処理装置 1 の背面 106B の内面に取り付けられた第 1 の撮像部 502 側に Tシャツ T の裾側（下部）が向くようになる。横折り線 B1 が第 1 縁線 C1 に沿っているか否かは、制御装置 900 における垂れ長さ検出部 916 が判断する。すなわち、撮像装置 500 における第 1 の撮像部 502 が連続的に撮像した画像データを受けた垂れ長さ

検出部 916 は、順次、載置板 402 の第 1 縁線 C1 から T シャツ T の下端（裾）までの垂れ長さを確認する。上述のように、T シャツ T の横折り線 B1 の位置は、T シャツ T の着丈のちょうど半分の位置に設定されているので、垂れ長さが T シャツ T の着丈の半分の長さになったことを検出した垂れ長さ検出部 916 からの信号により、保持装置制御部 904 は、両保持機構 310A、310B の水平移動を停止させる。

[0223] 次に、図 19 (1) に示されるように、撮像装置 500 が、載置板 402 から垂れ下げられた T シャツ T の画像データを取得し、当該画像データを制御装置 900 に送る。制御装置 900 に送られた画像データに基づき、第 3 端点検出部 926 が第 3 端点 P3 を検出する（第 3 端点検出工程、ステップ S16）。また、同じく制御装置 900 に送られた画像データに基づき、第 4 端点検出部 928 が第 4 端点 P4 を検出する（第 4 端点検出工程、ステップ S17）。なお、この第 4 端点検出工程は、後述する、第 13 の制御、ステップ S19 の際に実施してもよい。第 3 端点検出工程を具体的に説明すると、第 3 端点検出部 926 は、画像データに基づき、載置板 402 から垂れ下げた状態における T シャツ T の裾側における右側（矢印 X1 方向）の下方隅部を検出し、当該隅部を第 3 端点 P3 とする。また、第 4 端点検出工程を具体的に説明すると、第 4 端点検出部 928 は、画像データに基づき、載置板 402 から垂れ下げた状態における T シャツ T の裾側における左側（矢印 X2 方向）の下方隅部を検出し、当該隅部を第 4 端点 P4 とする。少なくとも第 3 端点 P3 が検出された後、一方の保持機構 310A は、第 3 端点 P3 を保持する（第 12 の制御、ステップ S18）。なお、このとき、一方の保持機構 310A のフィンガ部材 322A は、ロータリアクチュエータ 326A により、鉛直上向きに保持されている。

[0224] 次に、図 20 (m) に示されるように、第 3 端点 P3 を保持した一方の保持機構 310A は、第 3 端点 P3 を第 4 端点 P4 の真上に移動させる（第 13 の制御、ステップ S19）。具体的には、一方の保持機構 310A は、第 3 端点 P3 を保持した状態で、左（矢印 X2 方向）上方に移動する。これに

より、第3端点P3が第4端点P4の真上に移動する。なお、一方の保持機構310Aが第3端点P3を吊り上げていく途中で、フィンガ部材322Aは、ロータリアクチュエータ326Aにより、鉛直下向きになっている。

[0225] 次に、図20(n)に示されるように、他方の保持機構310Bは、第4端点P4を保持する(第14の制御、ステップS20)。具体的には、他方の保持機構310Bのロータリアクチュエータ326Bがフィンガ部材322Bを上方に向ける。そして、他方の保持機構310Bは、当該フィンガ部材322Bが上方を向いた状態で、TシャツTの下方から第4端点P4を保持する。

[0226] 次に、図20(o)に示されるように、他方の保持機構310Bは、第4端点P4を、第3端点P3よりも右側(矢印X1方向)で、かつ、第3端点P3と同じ高さまで吊り上げる。このとき、他方の保持機構310Bは、ロータリアクチュエータ326を動作させてフィンガ部材322を下方に向ける。然る後、載置板402が順方向(左側面102Dから見て回転軸412が反時計回り)回転する。これにより、TシャツTの裏表が逆転する。具体的に説明すると、ステップS20が完了した段階では、TシャツTの背面が第1の撮像部502に対向していたが、ここまでの動作によってTシャツTの正面が第1の撮像部502に対向するようになる。TシャツTの表裏が逆転した後、第3端点P3を保持する一方の保持機構310A、および、第4端点P4を保持する他方の保持機構310Bは、扉方向(矢印Y2方向)に水平移動する。然る後、一方の保持機構310Aは第3端点P3を開放する。また、他方の保持機構310Bは第4端点P4を開放する(第15の制御、垂れ長さ検出工程、ステップS21)。具体的に説明すると、ステップS15で実施したことと同様、水平から角度をつけた状態の載置板402における上側の縁線(第1縁線C1)にこの横折り線B1が沿うまで、両保持機構310A、310Bが扉方向(矢印Y2方向)に水平移動する。これにより、処理装置1の背面106Bの内面に取り付けられた第1の撮像部502側にTシャツTの襟側(上部)が向くようになる。横折り線B1が第1縁線

に沿っているか否かは、制御装置 900 における垂れ長さ検出部 916 が判断する。すなわち、撮像装置 500 における第 1 の撮像部 502 が連続的に撮像した画像データを受けた垂れ長さ検出部 916 は、順次、載置板 402 の第 1 縁線から T シャツ T の下端（襟）までの垂れ長さを確認する。上述のように、T シャツ T の横折り線 B1 の位置は、T シャツ T の着丈のちょうど半分の位置に設定されているので、垂れ長さが T シャツ T の着丈の半分の長さになったことを検出した垂れ長さ検出部 916 は、両保持機構 310A、310B の水平移動を停止させる。

[0227] 次に、図 21（p）に示されるように、撮像装置 500 が、載置板 402 から垂れ下げられた T シャツ T の画像データを取得し、当該画像データを制御装置 900 に送る。制御装置 900 に送られた画像データに基づき、第 5 端点検出部 930 が第 5 端点 P5 を検出する（第 5 端点検出工程、ステップ S22）。また、同じく制御装置 900 に送られた画像データに基づき、第 6 端点検出部 932 が第 6 端点 P6 を検出する（第 6 端点検出工程、ステップ S23）。具体的には、第 5 端点検出部 930 は、水平状態から所定の角度をつけた状態の載置板 402 における上側の縁線（第 1 縁線 C1）に、横折り線 B1 が沿うようにして T シャツ T を載置板 402 に垂れ下げた状態で、T シャツ T の右側（矢印 X1 方向）上方隅部を第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 からの画像データに基づいて検出し、この右側上方隅部を第 5 端点 P5 とする。また、第 6 端点検出部 932 は、T シャツ T の左側（矢印 X2 方向）上方隅部を第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 からの画像データに基づいて検出し、この左側上方隅部を第 6 端点 P6 とする。

[0228] さらに、載置板 402 が回動して、当該載置板 402 は鉛直状態となる。そして、一方の保持機構 310A は、第 5 端点 P5 を保持する。また、他方の保持機構 310B は、第 6 端点 P6 を保持する（第 16 の制御、ステップ S24）。具体的には、一方の保持機構 310A は、ロータリアクチュエータ 326A を動作させ、フィンガ部材 322A が下方を向いた状態で第 5 端

点P 5を保持する。また、他方の保持機構3 1 0 Bは、ロータリアクチュエータ3 2 6 Bを動作させ、フィンガ部材3 2 2 Bが下方を向いた状態で第6端点P 6を保持する。

[0229] 次に、図2 1 (q)に示されるように、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、第5端点P 5および第6端点P 6を保持した状態でTシャツTの一部又は全部を載置板4 0 2よりも高く吊り上げる。その後、載置板4 0 2は回転して水平に保持される。さらにその後、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、載置板4 0 2の幅方向(矢印X方向)中央よりも右方(矢印X 1方向)に第5端点P 5および第6端点P 6を移動させるとともに、保持機構3 1 0 Bは、保持機構3 1 0 Aを中心とする円周上を、保持機構3 1 0 Aと保持機構3 1 0 Bとを結ぶ線分が載置板4 0 2の幅方向(矢印X方向)に対して垂直になるまで移動する。言い換えると、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、載置板4 0 2の幅方向(X方向)中央よりも右方で第5端点P 5および第6端点P 6が前後方向(矢印Y方向)に並ぶように移動する。ここで、水平にした載置板4 0 2における奥側(矢印Y 1方向)の縁線を第1縁線C 1という。逆に、当該載置板4 0 2における扉側(矢印Y 2方向)の縁線を第2縁線C 2という。なお、この移動(TシャツTを吊り上げつつ第5端点P 5および第6端点P 6を前後方向(矢印Y方向)に並べる移動)の際に、TシャツTの一部を載置板4 0 2の第1縁線C 1に沿わせるように移動させると、TシャツTのシワを抑制することができるのでより好ましい。

[0230] 第5端点P 5および第6端点P 6を前後方向(矢印Y方向)に並べたとき、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、載置板4 0 2の第1縁線C 1を含む垂直面を仮想したとき、当該垂直面がTシャツTの第1折り線B 2を含むように、第5端点P 5および第6端点P 6の位置を決定する。なお、ここまでの移動において、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、第5端点P 5と第6端点P 6との間の距離が常に一定となるように移動する。

[0231] 然る後、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、左方向(矢印X 2方向)に移動しつつ、下方に移動する。これにより、TシャツTは、載置板4 0 2上を

左方向（矢印X2方向）に沿ってスライドし、TシャツTの下端部（襟側）が、水平にした載置板402の上面に載置される（第17の制御、ステップS25）。なお、このとき、両保持機構310A、310Bのフィンガ部材322A、322Bは、ロータリアクチュエータ326A、326Bにより、水平横向きに保持されている。上述のように、長さ検出部915によって、TシャツTの着丈および幅が測定されているので、TシャツTの第1折り線B2が載置板402の第1縁線C1を含む垂直面に含まれるように、TシャツTを位置決めすることができ、TシャツTを載置板402の上面に載置したとき、TシャツTの第1折り線B2は、載置板402の第1縁線C1に沿っている。またこの際に、TシャツTは、載置板402上を沿うようにスライドする（載置板402と擦り合いながら移動する）ので、TシャツTのシワを伸ばすことができる。

[0232] 然る後、一方の保持機構310Aは、第5端点P5を開放する。また、他方の保持機構310Bは、第6端点P6を開放する（第18の制御、ステップS26）。

[0233] 次に、図21（r）に示されるように、載置板402は、逆方向回転（左側面102Dから見て回転軸412が時計回りに回転すること）して鉛直向きになる（第19の制御、ステップS27）。これにより、第1折り線B2が載置板402の第1縁線C1に沿った状態で、TシャツTが載置板402に掛けられた状態となる。この状態において、TシャツTの第1端部分D1は、載置板402の奥側（矢印Y1方向）に垂れ下がっている。また、TシャツTの中央部分D2および第2端部分D3は、載置板402の扉側（矢印Y2方向）に垂れ下がっている。

[0234] 次に、図22（s）に示されるように、撮像装置500が、載置板402に掛けられたTシャツTの画像データを取得し、当該画像データを制御装置900に送る。制御装置900に送られた画像データに基づき、第7端点検出部934が第7端点P7を検出する（第7端点検出工程、ステップS28）。また、同じく制御装置900に送られた画像データに基づき、第8端点

検出部 936 が第 8 端点 P8 を検出する（第 8 端点検出工程、ステップ S29）。具体的には、第 7 端点検出部 934 は、鉛直状態の載置板 402 における上側の縁線（第 1 縁線 C1）に被処理物 T の第 1 折り線 B2 が沿うようにして掛けられた T シャツ T の右側（矢印 X1 方向）上方隅部を第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第 7 端点 P7 とする。また、第 8 端点検出部 936 は、T シャツ T の左側（矢印 X2 方向）上方隅部を第 1 の撮像部 502 および第 2 の撮像部 504 からの画像データに基づいて検出し、当該隅部を第 8 端点 P8 とする。

[0235] 然る後、一方の保持機構 310A は、第 7 端点 P7 を保持する。また、他方の保持機構 310B は、第 8 端点 P8 を保持する。具体的には、一方の保持機構 310A は、ロータリアクチュエータ 326A を動作させ、フィンガ部材 322A が下方を向いた状態で第 7 端点 P7 を保持する。また、他方の保持機構 310B は、ロータリアクチュエータ 326B を動作させ、フィンガ部材 322B が下方を向いた状態で第 8 端点 P8 を保持する。

[0236] 次に、両保持機構 310A, 310B は、第 7 端点 P7 および第 8 端点 P8 を保持しつつ T シャツ T が載置板 402 から離間するまで吊り上げる。そして、載置板 402 は、順方向回転し、水平となる（第 20 の制御、ステップ S30）。

[0237] 次に、図 22 (t) に示されるように、両保持機構 310A, 310B は、水平な載置板 402 上に T シャツ T を載置する（第 21 の制御、ステップ S31）。具体的には、両保持機構 310A, 310B は、扉方向（矢印 Y2 方向）に水平移動し、T シャツ T を載置板 402 よりも扉側に位置させる。然る後、両保持機構 310A, 310B は、T シャツ T を降下させつつ、奥方向（矢印 Y1 方向）に移動させていく。これにより、T シャツ T は、その第 1 端部分 D1 の上に中央部分 D2 が重なるようにして載置板 402 の上に載置される。第 1 端部分 D1 と中央部分 D2 との折れ目は、T シャツ T の第 1 折り線 B2 と一致している。また、上述のように、長さ検出部 915 に

よって、ＴシャツＴの着丈および幅が測定されているので、両保持機構３１０Ａ、３１０Ｂは、載置板４０２との位置関係に基づいて、ＴシャツＴにおける第２折り線Ｂ３が、載置板４０２における扉方向（矢印Ｙ２方向）の縁線である第２縁線Ｃ２に沿うようにＴシャツＴを載置することができる。このとき、第２縁線Ｃ２は、載置板４０２から垂れ下がっている。

[0238] 次に、図２２（ｕ）に示されるように、載置板４０２の第２縁線Ｃ２が第２折り線Ｂ３と沿うようにしてＴシャツＴが載置された載置板４０２は、挟持装置７００の近傍まで水平に移動する。ＴシャツＴが載置された載置板４０２が近づいてくると、上側挟持板７０２および下側挟持板７０４が互いに近接する方向に回転する。具体的には、上側挟持板７０２は、鉛直上向き状態から水平状態となるように回転する。下側挟持板７０４は、鉛直下向き状態から水平状態となるように回転する。最終的に、回転してきた上側挟持板７０２および下側挟持板７０４により、ＴシャツＴおよび載置板４０２が挟持される（第２２の制御、ステップＳ３２）。ＴシャツＴにおける載置板４０２から垂れ下がった第２端部分Ｄ３は、下側挟持板７０４によって持ち上げられる。これにより、第２折り線Ｂ３に沿って第２端部分Ｄ３が折られた状態となる。ＴシャツＴの中央部分Ｄ２（第１端部分Ｄ１）と第２端部分Ｄ３との間には、載置板４０２が介挿された状態になっている。

[0239] 次に、図２３（ｖ）に示されるように、載置板４０２が移動して、挟持装置７００から離間する（第２３の制御、ステップＳ３３）。これにより、挟持装置７００は、ＴシャツＴだけを挟持した状態となる。また、挟持されたＴシャツＴは、着丈方向が横折り線Ｂ１で２つ折りにされており、さらに、幅方向が第１折り線Ｂ２および第２折り線Ｂ３で３つ折りにされている。

[0240] ＜搬送工程（図１５）＞

次に、図２３（ｗ）に示されるように、支持具８０２は、その上限まで上昇する。さらに、支持具用軸８１０が回転し、支持部材８０８は、鉛直下向きの状態から、水平状態になる。支持具用軸８１０の回転とともに、挟持装置７００の上側挟持板７０２および下側挟持板７０４は、ＴシャツＴを解放す

るように回転する。つまり、上側挟持板 702 は、鉛直上向きに回転する。下側挟持板 704 は、鉛直下向きに回転する（第 24 の制御、ステップ S 34）。これにより、解放された T シャツ T は、挟持装置 700 の下方にある支持部材 808 に載置される。なお、支持部材 808 は、下側挟持板 704 に設けられたスリット 730 に嵌まるので、搬送装置 800 が挟持装置 700 の直下に設けられても、支持部材 808 と下側挟持板 704 とが互いに干渉することがない。これにより、挟持装置 700 から解放された折り畳み済みの T シャツ T を型崩れさせることなく支持部材 808 に載置することができる。

[0241] 次に、図 23 (x) に示されるように、支持具 802 は、支持部材 808 の水平状態を保ちつつ、降下する（第 25 の制御、ステップ S 35）。そして、支持具 802 が扉 202 に設けられた被処理物受入箱 R の近くまで降下すると、支持具 802 は降下を停止し、その後、支持部材 808 は、鉛直下向きに回転する（第 26 の制御、ステップ S 36）。これにより、支持部材 808 の上から滑り下りた T シャツ T が型崩れすることなく被処理物受入箱 R に収納される（図 24 (y) を参照）。

[0242] 上述したステップ S 1 からステップ S 36 を繰り返すことにより、被処理物受入箱 R には、折り畳み済みの T シャツ T が積層されていく。

[0243] <処理装置 1 の特長>

(1) 本実施形態に係る処理装置 1 では、被処理物 T を保持する保持装置 300A, 300B と、当該被処理物 T を載置可能であって回転可能に設けられた載置板 402 とを互いに組み合わせて制御する（例えば、第 10 の制御、第 15 の制御）。このため、被処理物 T を載置板 402 の一方側（例えば、扉側）から他方側（例えば、奥側）へ移動させる際において、被処理物 T 全体を載置板 402 の上方まで吊り上げたり、あるいは、被処理物 T 全体を前後方向（矢印 Y 方向）へ大きく移動させたりする必要がなくなる。つまり、被処理物 T の上部を載置板 402 の一方側で移動させた後、被処理物 T の下部が未だ載置板 402 の他方側にあるような場合、載置板 402 を当該一

方側に向けて回転させることにより、他方側に残る被処理物 T の下部を巻き上げて一方側へ移動させることができる。これにより、被処理物 T が長尺物であっても、処理装置 1 における高さ方向の寸法および前後方向の寸法をコンパクトにすることができる。

[0244] (2) また、本実施形態に係る処理装置 1 では、第 1 端点 P 1 や第 2 端点 P 2 を検出する際（第 7 の制御、第 9 の制御）に、被処理物 T の最下点が画像データに入らない場合、被処理物 T をさらに吊り上げるのではなく、載置板 4 0 2 を介して反対側へ被処理物 T を水平に引くようになっている。これにより、被処理物 T の最下点の位置を上げることができる。また、このようにすれば、被処理物 T をさらに吊り上げるためスペースが不要となるので、処理装置 1 の高さ寸法をコンパクトにすることができる。

[0245] (3) 本実施形態に係る処理装置 1 では、載置板 4 0 2 が有する 2 つの縁線（第 1 縁線 C 1 および第 2 縁線 C 2）を利用して被処理物 T を折り畳むようにしているので、美しい折り目で、被処理物 T を 2 つ折りや 3 つ折りにすることができる。なお、上記説明した被処理物 T の折り方には特に限定はないことはいうまでもなく、4 つ折りや、被処理物 T の形状に合わせて固有の位置に折り目をつけるようにしてもよい。

[0246] (4) 本実施形態に係る処理装置 1 では、載置板 4 0 2 を備えることにより、被処理物 T を載置板 4 0 2 に掛けて作業を行うことができる。これにより、例えば、第 1 端点 P 1 を保持していた他方の保持機構 3 1 0 B が、次に、第 2 端点 P 2 を保持する際（第 9 の制御）、第 1 端点 P 1 を解放したまま第 2 端点 P 2 を保持するために移動することができる。これは、当該移動の間、一方の保持機構 3 1 0 A が第 1 点 P を保持しており、かつ、載置板 4 0 2 が被処理物 T を支持しているからである。このように、第 1 点 P、第 1 端点 P 1、および、第 2 端点 P 2 の 3 点を同時に保持する必要がなく、2 点（第 1 点 P および第 1 端点 P 1、あるいは、第 1 点 P および第 2 端点 P 2）を同時に保持できればよいので、保持機構 3 1 0 の数が増加するのを防止できる。その結果、保持装置 3 0 0 A、3 0 0 B の構成を簡略化される。

[0247] また、被処理物 T を載置板 402 に掛けて作業を行うことで被処理物 T の揺れ等の動きを軽減することもできる。例えば、図 18 (g) に示すように、一方の保持機構 310A が第 1 点 P を保持した後、当該保持機構 310A は、水平状態からやや傾けた載置板 402 よりも高い位置に第 1 点 P が到達するまで T シャツ T を吊り上げるが、一方の保持機構 310A が載置板 402 より上方に移動した段階で、載置板 402 を水平方向に移動させるか又は載置板 402 を回動させて T シャツ T が載置板 402 に当接するようにしてもよい。この場合、T シャツ T の一点（第 1 点 P）を持って吊り上げた際の揺れを軽減することができる。これにより、続く、撮像装置 500 による画像データの取得（図 18 (h)）をよりの確かつ素早く行うことができる。

[0248] （５）本実施形態に係る処理装置 1 では、載置板 402 が前後方向に移動できるようになっているので、被処理物 T を認識したり折り畳んだりする床スペースが不要となる。このため、処理装置 1 の設置に要する床面積をコンパクトにすることができる。

[0249] （６）本実施形態に係る処理装置 1 では、挟持装置 700 を上側挟持板 702 および下側挟持板 704 といった「板材」で構成しており、これら「板材」で折り畳まれた被処理物 T 全体を挟持するようになっている。このため、折り畳まれた被処理物 T の隅部等を把持して搬送するような場合に比べて、折り畳まれた被処理物 T が型崩れするおそれを極めて少なくすることができる。

[0250] （７）本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送装置 800 の支持具 802 が複数の支持部材 808 を有しており、各支持部材 808 を互いに離間して配置することによって、折り畳まれた被処理物 T を受ける櫛歯状の面が形成されている。これにより、挟持装置 700 の下側挟持板 704 に各支持部材 808 の間隔と同じ間隔でスリット 730 を形成することで、当該下側挟持板 704 と支持具 802 との干渉を回避できる。また、被処理物受入箱 R の側面に各支持部材 808 の間隔と同じ間隔でスリット S を形成する（図 4 参照）ことで、被処理物受入箱 R と支持具 802 との干渉を回避できるので、

被処理物 T をより低い位置から静かに被処理物受入箱 R に収納することができる。これにより、被処理物 T が型崩れするおそれを低減できる。さらに、支持部材 808 の数を多くすることにより、折り畳まれた被処理物 T との接触点を増加させて、当該被処理物 T が型崩れするおそれを低下させることができる。

[0251] (8) 本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送装置 800 の支持具 802 は、上下方向に移動できるようになっている。これにより、挟持装置 700 の高さで被処理物受入箱 R の高さとの間に開きがあるとしても、折り畳まれた被処理物 T を被処理物受入箱 R の高さに合わせた所定の位置まで降下させて、静かに被処理物受入箱 R に収納することができる。これにより、被処理物 T が型崩れする（被処理物 T の形が損なわれる）おそれをさらに低減できる。これとは逆に、支持具 802 ではなく、被処理物受入箱 R を支持具 802 の高さまで上昇させるようにしてもよい。つまり、支持具 802 と被処理物受入箱 R とを互いに相対移動できるようになっていればよい。

[0252] また被処理物受入箱 R を複数個設けてもよい。そして、被処理物 T の種類に応じた被処理物受入箱 R が支持具 802 の下方に配置されるように支持具 802 と被処理物受入箱 R とを互いに相対移動させるようにしてもよい。例えば、T シャツは、第 1 の被処理物受入箱 R 1 に、ズボンは、第 2 の被処理物受入箱 R 2 に、タオルは、第 3 の被処理物受入箱 R 3 に収納する等としてもよい。これにより、異なる種類の被処理物 T が同じ受入箱 R に積層される場合に比べて被処理物 T の型崩れ等を減少させることができ、また処理装置 1 から取り出した後の仕分けも不要になる。

[0253] なお、本実施形態 1 に係る処理装置 1 は、種類識別工程において、被処理物 T の種類を認識する（図 13：S14-2）が、この際に、被処理物 T の追加の属性（例えば所有者／使用者）を認識するようにしてもよい。すなわち、各被処理物 T の特徴（例えば、色やサイズ等）と追加の属性（例えば、所有者／使用者）とを対応付けて予め種類認識部に入力しておき、種類識別工程において被処理物 T の追加の属性（例えば所有者／使用者）も認識する

ようにしても良い。これにより、複数の被処理物受入箱 R のうち被処理物 T の追加の属性（例えば所有者／使用者）に応じた被処理物受入箱 R が支持具 802 の下方に配置されるように支持具 802 と被処理物受入箱 R とを互いに相対移動させるようにしてもよい。例えば、父親の被処理物 T は、第 1 の被処理物受入箱 R 1 に、母親の被処理物 T は、第 2 の被処理物受入箱 R 2 に、子供の被処理物 T は、第 3 の被処理物受入箱 R 3 に収納する等としてもよい。これにより、処理装置 1 から取り出した後の仕分けが不要になる。

[0254] （9）本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送装置 800 の支持具 802 は、鉛直下向きに回転できるようにになっている。これにより、支持具 802 に載置された状態の折り畳まれた被処理物 T を被処理物受入箱 R に収納する際、支持部材 808 上を滑らせて被処理物 T を静かに被処理物受入箱 R に収納することができる。これにより、被処理物 T が型崩れするおそれを低減できる。

[0255] （10）本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送装置 800 は、挟持装置 700 の下流側に配置されている。これにより、搬送装置 800 による折り畳まれた被処理物 T の搬送作業と、挟持装置 700 までに実施される被処理物 T の折り畳み作業とを同時進行させることができる。この結果、処理装置 1 の作業効率を高めることができる。

[0256] （11）本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送コンベヤ 204 の上面に障害部材 222 を配置して、搬送コンベヤ 204 によって搬送された被処理物 T が当該障害部材 222 に乗り上げるようになっている。これにより、薄物の被処理物 T（例えば、ハンカチ）が展開された状態で搬送コンベヤ 204 上に平たく載置された場合であっても、保持機構 310A, 310B のフィンガ部材 322 で被処理物 T を容易に保持できる。ここで、図 4 に示すように障害部材 222 を幅方向（矢印 X 方向）に延びる長尺の部材とすることで、幅方向（矢印 X）すべての位置において、被処理物 T を乗り上げさせることができる。これにより、被処理物 T の端点を最初から第 1 点 P として把持できる可能性を高めることができる（障害部材 222 を幅方向の特定の箇

所（例えば中央のみや、離間した複数箇所）にのみ設けることも可能であるが、そのような場合、被処理物 T の端点が当該特定の箇所にこない限り、被処理物 T の端点を最初から第 1 点 P を把持することはできない）。

[0257] (12) 本実施形態に係る処理装置 1 では、搬送コンベヤ 204 の上面に投入された被処理物 T を一時的に処理装置 1 の奥側に移動させ、然る後、障害部材 222 を搬送コンベヤ 204 の上面に配置し、搬送コンベヤ 204 を逆転させて被処理物 T を扉側に戻すようになっている。これにより、被処理物 T を障害部材 222 に乗り上げさせて保持機構 310A が保持し易い第 1 点 P を形成するのに要する床スペースを減少させることができる。このため、処理装置 1 の設置に要する床面積をコンパクトにすることができる。

[0258] (13) 本実施形態に係る処理装置 1 では、保持装置 300A, 300B や載置装置 400 の下方に搬送コンベヤ 204 を配置している。これにより、保持装置 300A, 300B および載置装置 400 を用いて被処理物 T の認識や折り畳みを行っている際に、当該被処理物 T が搬送コンベヤ 204 の上面に落下したとしても、再度、受入搬送装置 200 を用いて、受入搬送工程からやり直すことができる。

[0259] (14) 本実施形態に係る処理装置 1 では、保持機構 310 における一對のフィンガ部材 322 の先端部に把持部材 328 が取り付けられている。この把持部材 328 は、フィンガ部材 322 に対して回転自在に取り付けられている。これにより、例えば、フィンガ部材 322 を上向きにした状態で被処理物 T の一部を保持した状態のまま、ロータリアクチュエータ 326 を回転させてフィンガ部材 322 を下向きにすると、フィンガ部材 322 の回転に伴って、被処理物 T に対する把持部材 328 の位置は変化しないが、フィンガ部材 322 に対する把持部材 328 の角度は相対的に変化する。つまり、フィンガ部材 322 を下向きにしたとき、被処理物 T の重さにより、把持部材 328 は被処理物 T がフィンガ部材 322 から垂れ下がるように回転する。これにより、フィンガ部材 322 の先端部に被処理物 T が絡む可能性を低減できる。もし、把持部材 328 を設けなければ、上述した被処理物 T

の絡まりを解除するために、被処理物 T を載置板 402 等に一時的に置き直す制御が必要となり、あるいは、フィンガ部材 322 により複雑な機構が必要となる。

[0260] (15) 本実施形態に係る処理装置 1 では、撮像装置 500 における 2 つの撮像部 502, 504 の撮像方向が互いに略直交するように設定されている。これにより、検出しようとする端点の位置を立体的に検出することができる。

[0261] 以上、処理装置 1 について、図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これに限定されるものではない。以下に例示するような各変形例及びこれらの組み合わせも可能である。さらには、処理装置 1 B、処理装置 1 B の変形例及びにこれらの組合せ、並びに、処理装置 1 C、処理装置 1 C の変形例及びにこれらの組合せも可能である。なお、以下の変形例においては、説明に必要な構成を中心に説明及び図示し、その余の構成については省略する。

[0262] <変形例>

(A) 先の実施形態に係る処理装置 1 では、撮像装置 500 の撮像部 502, 504 としてデジタルスチルカメラを使用する例について説明したが、本発明はこれに限らず、被処理物 T 及び／又はその輪郭（エッジ）を検出するに際し、例えば、このデジタルスチルカメラに替えて又は加えて、被処理物に不可視光（赤外線又は紫外線）を照射する光源および不可視光フィルタ（赤外線フィルタ又は紫外線フィルタ）等を使用してもよいし、また例えば、撮像装置 500 として、デジタルスチルカメラに替えて又は加えて、光センサ、レーザ、距離センサ、マトリクス配置した位置センサ等を用いてもよい。

[0263] またさらに、被処理物 T 及び／又はその輪郭（エッジ）を検出するに際して、被処理物 T そのものに加えて又は替えて、被処理物 T の影を検出するようにしてもよい。例えば、複数の光源を設け、これら光源を個別にオン・オフした際の位置の変化を検出することで、被処理物 T を 3 次元的に把握可能である。影を検出することで被処理物 T の色の影響を受けずに検出が可能に

なる。

[0264] デジタルスチルカメラのみを使用する場合、例えば、表面に黒色部分を有する被処理物 T（ボーダー柄のトレーナーで、ボーダー部分が黒色のもの）を制御装置 900 の種類認識部 914 で認識しようとする、と、黒色部分が背景と同化してしまい、一体の被処理物 T であるにもかかわらず、あたかも黒色部分で分断されているかのように認識してしまうおそれがあった。この点、デジタルスチルカメラを赤外線フィルタと組み合わせて使用することにより、表面における黒色部分を含めた被処理物 T 全体が白っぽく写された画像データを得ることができる。なお、背景は黒色のままである。これにより、被処理物 T の黒色部分と背景とが同化することがなくなり、表面に黒色部分を有する被処理物 T であっても、正しく認識できる。なお、同様の効果を得るために、撮像装置 500 として、赤外線に感度をもつ専用の赤外線カメラを用いてもよい。

[0265] また、処理装置 1 の筐体形状や設置箇所によって、外部光が処理装置 1 の筐体内部に届かない場合もある。そこで、処理装置 1 は、撮像装置 500 による画像認識を補助するための照明装置（例えば LED、特に広角照射ができる LED が好ましい）を備えても良い。照明装置は、制御装置 900 からの指示により点灯が制御され、例えば、撮像装置 500 の撮像の直前や、撮像装置 500 による画像が光量不十分であると認識された場合等に、撮像装置 500 の撮像範囲内に照射光を当てるべく点灯される。

[0266] ここで、撮像装置 500 による画像認識を補助する観点から、処理装置 1 の筐体内側表面を黒色とする（例えば、黒色の材料で形成する又は黒色に塗装する）ようにしてもよい。被処理物 T は、背景（筐体内側表面）よりも照明装置に近いので、照射光を当てた場合は背景よりも明度が高くなる。そのため、被処理物 T が黒色であったとしても、同じく黒色の背景（筐体内側表面）よりは明度が高くなるので、撮像装置 500 によって背景と峻別して認識することが可能となる。

[0267] 処理装置 1 の筐体内側表面が黒でない場合（例えば青）、より濃い色の被

処理物 T（例えば濃い青）が配置されると、照射光により被処理物 T の明度がより高くなることで、被処理物 T の見かけの色（濃い青が青に近く見える）と背景の見かけの色（青）とがほぼ同じ色となり、被処理物 T が背景（筐体内側表面）に溶け込んでしまうことが生じ得る。このような理由から処理装置 1 の筐体内側表面の色としては、そのような事態が生じ得ない黒が好ましい。なお、処理装置 1 の筐体表面を、つや消しして、照明装置からの光を拡散反射する比率をより高めることで、撮像装置 500 による被処理物 T の認識性を高めるようにしてもよい。

[0268] また、筐体内部表面の特定箇所の色を撮像装置 500 のホワイトバランスの基準点としてもよい。これにより処理装置 1 の外部光による影響を抑制できる。さらには、処理装置 1 は筐体の隙間をなくして外部光を遮断し、光源として処理装置 1 の筐体内部の照明装置のみを利用してもよい。これにより、外部光の影響をさらに抑制できる。

[0269] なお、撮像装置 500 は、処理装置 1 内部で可動自在に配設してもよい。例えば、撮像装置 500 を、保持装置 300 に直接搭載し、保持装置 300 の移動と同時にリアルタイムで被処理物 T の撮像を行ってもよい。

[0270] また撮像装置 500 は、上記説明した被処理物 T の認識工程や折り畳み工程以外に用いても良い。例えば、撮像装置 500 により処理装置 1 内部に投入された被処理物 T の枚数や量をモニタリングして、折り畳み工程の完了までの予測時間を算出して表示したり、被処理物 T の未処理物がないこと（折り畳み完了）を認識し表示したりしてもよい。

[0271] （B）先の実施形態に係る処理装置 1 では、各移動機構をボールネジ機構やリニアモータ機構で実現する例について説明したが、本発明はこれに限らず、各移動機構をエアシリンダ機構、モータシリンダ機構、ベルトスライダ機構、電動スライダ機構、ラックピニオン機構、キャプスタン機構などの機構で実現してもよい。

[0272] なお、移動機構を含め処理装置 1 内部の駆動部分を例えばフッ素コーティング等することによりグリスレスとしてもよい。これにより、被処理物 T へ

の汚れの付着や、駆動部分にホコリがたまることによる摺動性の低下を抑制できる。

[0273] また、制御装置 900 は、各駆動機構の駆動電流を検知し、過負荷となっていないか否かをモニタリングすることで、被処理物 T が駆動機構（例えば、載置板 402）に過度の負荷を与えていないか（例えば絡まっていないか、重すぎないか等）を検知するようにしてもよい。

[0274] （C）また、先に実施形態に係る処理装置 1 では、2つの撮像部 502，504 によって端点等を検出したり、被処理物 T の認識をしたりする例について説明したが、本発明はこれに限らず、1つ若しくは3つ以上の撮像部を設けてもよい。例えば、追加の撮像部 500 を、移動板 416R（図8）上にレンズが移動板 416L に向かうように取り付け、被処理物センサ 409 の代わりに障害物検知手段として用いても良い。また例えば、追加の撮像部 500 を、保持機構 310A、310B に設けて、被処理物 T の保持状態を撮像するようにしても良い。

[0275] （D）また、例えば、保持機構 310B で被処理物 T の第1端点 P1 を保持する際（第7の制御、ステップ S9）、保持装置制御部 904 は、他方の保持機構 310B が検出された第1端点 P1 を保持するように制御を行うが、第1端点 P1 の検出位置の誤差等によって、現実には他方の保持機構 310B が被処理物 T を保持できているか否かは不明である。もし、他方の保持機構 310B が被処理物 T を保持できていなかった場合、以降の制御／ステップは成立しなくなる。保持機構 310A，310B で被処理物 T を保持する際に下記の保持判別工程を適用してもよい。

[0276] ＜保持判別工程＞

本変形例において、制御装置 900 は、保持判別部 918 を備えている。保持機構 310A，310B で被処理物 T を保持する際、撮像装置 500 は、保持装置制御部 904 が保持制御を開始してから、保持を行った保持機構 310A，310B が少し移動するまでの間、連続的に、保持される位置（例えば、第1端点 P1 や第2端点 P2）を含む周辺の画像データを得る。保持

判別部 918 は、撮像装置 500 からの画像データを受け、保持装置制御部 904 が保持制御を開始してから、保持を行った保持機構 310A, 310B が少し移動するまでの間における被処理物 T の外形状の差分をとる。

[0277] 差分がゼロの場合、つまり、被処理物 T に変化が無い場合、保持判別部 918 は、保持機構 310A, 310B は被処理物 T を保持できなかったと判別し、直前の制御／ステップを再度実施するよう制御装置 900 に促す。この際に、被処理物 T をより掴みやすくするために、被処理物 T の形状／位置をわずかに変化させるようにしてもよい。例えば、受入搬送工程（図 12）において被処理物 T を吊り上げる事ができない場合は、搬送コンベア 204 を前後に少し移動させたり、また例えば、保持機構 310B で被処理物 T の第 1 端点 P1 を保持することができなかった場合は、保持機構 310A／載置板 402 を移動させたりすることにより、被処理物 T の形状／位置を変化させる。

[0278] 一方、被処理物 T の外形上の差分に有意な差分がある場合、つまり、被処理物 T に変化がある場合、保持判別部 918 は、保持機構 310A, 310B は被処理物 T を保持できたと判別し、制御／ステップを進めていくよう制御装置 900 に促す。

[0279] なお、保持判別部 918 は、撮像装置 500 からの画像データを受けて保持判定を行うが、被処理物 T の位置（例えば、搬送コンベア 204 上にある場合等）によっては、保持機構 310A, 310B／移動機構 320A, 320B のフレームが邪魔になって撮像装置 500 で被処理物 T をうまく撮像できない場合もある。このような場合の対処としては、例えば、（1）フレームが邪魔にならない箇所まで保持機構 310A, 310B 移動させてから（例えば、保持機構 310A, 310B を載置板 402 近傍まで持ち上げる）被処理物 T の外形状の差分をとる、（2）保持機構 310A, 310B／移動機構 320A, 320B のフレームを透明の材料で構成する、（3）撮像装置 500 として、保持機構 310A, 310B に小型のデジタルスチルカメラを追加で設けて、当該追加のカメラにより、画像データを取得する等

の方法が可能である。

[0280] また、その他の保持判別工程の例として、例えば、保持機構 310A、310B に重量センサを設け、保持判別部 918 は、保持装置制御部 904 が保持制御を開始してからの重量の差分により、保持の有無を判定するようにしても良い。

[0281] このような保持判別部 918 を設け、保持機構 310A、310B で被処理物 T を保持する際に保持判別工程を行うことにより、各制御／ステップを確実に進めていくことのできる処理装置 1 を提供できる。

[0282] なお、処理装置 1 の振動等により、撮像装置 500 の撮像位置がずれてしまうことがある。この場合、ずれ前の撮像装置 500 の位置を前提として画像処理が行われると、実際の位置とずれが生じ、保持機構 310A、310B は、被処理物 T の保持を何度も失敗することになる。このような場合（例えば、撮像装置 500 に被処理物 T が写っているにもかかわらず所定回数以上保持に失敗した場合）、保持判別部 900 は、撮像装置 500 の位置にズレが生じていると判断し、撮像装置 500 と保持機構 310A、310B とのキャリブレーションを行うようにしても良い。保持機構 310A、310B の物理的な可動限界（座標位置）は決まっているので、保持機構 310A、310B を当該可動限界まで移動させ、その時の撮像装置 500 による画像データから得られる座標位置を、当該可動限界の座標位置と照合することで、キャリブレーションを行う。

[0283] （E）先の実施形態に係る処理装置 1 では、受入搬送装置 200 における障害部材 222 を扉本体 210 から支持しており、扉本体 210 の回転に合わせて障害部材 222 も回転するようになっていた。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば、障害部材 222 を搬送コンベヤ 204 の上面に対して近接離間させるような障害部材上下方向移動機構（図示せず）をさらに設けてもよい。このような障害部材上下方向移動機構を設けることにより、障害部材 222 を搬送コンベヤ 204 の上面に配置することと、扉本体 210 の開閉とを別々に制御できるようになる。これにより、例えば、処理装置

1 に被処理物 T を投入した後、搬送コンベヤ 204 によって被処理物 T が処理装置 1 の奥側へ移動されるのを待つことなく、投入直後に扉本体 210 を閉じることができる。

[0284] (F) 被処理物 T の最下点を検出する際（例えば、第 1 端点検出工程）、第 1 の撮像部 502 からの画像データに基づいて検出した最下点の位置と、第 2 の撮像部 504 からの画像データに基づいて検出した最下点の位置とが一致しない場合がある。そこで、被処理物 T の最下点を検出する際、第 2 の撮像部 504 で得られる画像データに対して、第 1 の撮像部 502 で得られた画像データに基づいて検出された最下点の位置の軌跡を投影してもよい。

[0285] (G) また、撮像装置 500 から得られる画像データにおける最小単位はピクセルであるが、画像データの濃淡を利用して当該ピクセル内に位置を算出することで、検出精度を向上させることができる。

[0286] (H) さらに、保持機構 310A、310B の原点位置を保持装置制御部 904 内に設定しておいてもよい。これにより、どの段階の制御／ステップからでも、必要に応じて、保持機構 310A、310B を原点に復帰させることができる。また、保持装置制御部 904 は、特定のステップの間、保持機構 310A のフィンガ部材 322A と保持機構 310B のフィンガ部材 322B との間の最大距離を設定し、その距離以上にフィンガ部材 322A とフィンガ部材 322B との距離が広がらないように、保持機構 310A、310B の移動を制御してもよい。例えば、認識工程において保持機構 310A が第 1 点 P を保持し、保持機構 310B が第 1 端点 P1 を保持する際（図 18 (h)）、第 1 点 P と第 1 端点 P1 との距離を算出し、この距離を最大距離として保持装置制御部 904 内に設定する。そして次の第 2 端点 P の保持までの動作中（保持機構 310A が第 1 点 P を保持し、保持機構 310B で保持した状態で保持機構 310A、310B が移動している間）は、この最大距離を超えて、保持機構 310A、310B が移動しないように制御する。これにより、被処理物 T がその長さ（自重により伸びる長さ）以上にフィンガ部材 322A 及びフィンガ部材 322B により引っ張られてしまうこ

とを防止できる。そのため、被処理物 T が伸びてしまったり傷んでしまったりすることを抑制できる。

[0287] なお、保持機構 310A、310B による被処理物 T の伸びや傷みを抑制するために、例えば、保持機構 310A 及び／又は 310B の一部（例えば、リニアアクチュエータ 324 と連結部材 330 との間等）に、バネ等の緩衝部材を設けても良い。これにより、被処理物 T を保持した状態で保持機構 310A と 310B とが互いに離間する方向に移動する場合、保持機構 310A、310B に設けた緩衝部材によって、被処理物 T にかかる引張力が小さくなるので、被処理物 T の伸びや傷みを抑制することができる。また例えば、保持機構 310A 及び／又は 310B に張力センサを設け、保持機構 310A、310B にかかる力を監視して、被処理物 T に必要以上の力がかからないように保持機構 310A と 310B の距離を制御してもよい。

[0288] また、保持機構 310A のフィンガ部材 322A と保持機構 310B のフィンガ部材 322B とに設けられた把持部材 328 に加えて又は替えて、フィンガ部材 322A 及びフィンガ部材 322B に滑り止め機能を設けても良い。滑り止め機能は、フィンガ部材 322A 及びフィンガ部材 322B としてゴム等の摩擦抵抗の大きい部材を用いたり、被処理物 T との接触面の表面粗さを大きくしたりして付与してもよいし、フィンガ部材 322A 及びフィンガ部材 322B に凹部を設けたりテーパ状の凸部（カエリ）を設けたりして付与してもよいし、またこれらを適宜組み合わせることで付与してもよい。

[0289] また保持装置 300A 及び 300B のフィンガ部材 322A 及び 322B に替えて、保持装置 300A、300B の一方又は双方を固定フックとしてもよい。この際、固定フックによる被処理物 T の伸びや傷みを抑制するために、保持機構 310A 及び／又は 310B の一部（例えば、リニアアクチュエータ 324 と連結部材 330 との間等）に、バネ等の緩衝部材を設けても良い。

[0290] また例えば、保持装置 300A 及び／又は 300B は、針状端部を有し、

被処理物 T をこの針状端部で刺して保持する機能を有してもよいし、掃除機のように吸引部を有し、被処理物 T を吸引して保持する機能を有してもよいし、マジックテープ等の接着部や粘着部を有し、被処理物 T を接着等により保持する機能を有してもよいし、一對のタイヤ（ローラ）を端部に有し、このタイヤの間に被処理物 T を巻き込んで保持する機能等を有してもよい。

[0291] また例えば、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B に湿度センサや温度センサを設けて、把持した被処理物 T の乾燥状態を検知し、被処理物 T が十分に乾燥し、折り畳みに適した状態であるのかを検知するようにしてもよい。湿度センサや温度センサ替えて又は加えて、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B に重量センサを設け、被処理物 T の重さを検出することで被処理物が水分を多く含み乾燥していないことを検知するようにしてもよい。

[0292] また例えば、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B の保持力（把持力）を、被処理物 T の厚みや材質等に応じて適宜調整するようにしてもよい。被処理物 T の厚みや材質は、撮像装置 500 から得られる被処理物 T の画像データに基づいて検知してもよいし、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B のリニアアクチュエータの駆動モータへの負荷電流で検知してもよいし、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B に圧力センサを設けて検知してもよい。

[0293] なお、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B を、被処理物 T の保持以外の動作に用いても良い。例えば、保持装置 300A 及び／又は保持装置 300B を処理装置 1 のエラー発生時の自己修復（撮像装置 500 のカメラのホコリやくもりの除去、駆動機構のベルトの補修等）のために用いても良い。

[0294] （1）先の実施形態に係る処理装置 1 では、前後上下左右方向に移動可能であり、かつ、被処理物 T を把持することのできるフィンガ部材 322 を有する保持装置 300A、300B を 2 組使用する場合について説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、一方の保持装置 3

00Aを左右方向のみに移動可能としてもよい。これにより、処理装置1の構成を簡略化できる。以下では、一方の保持装置300Aを左右方向のみに移動可能とした例について説明する。

[0295] 一方の保持装置300Aを左右方向のみに移動可能とした処理装置1は、図26に示されるように、一方の保持装置300Aが処理装置1内の正面106A寄りの上部に設けられている。この保持装置300Aの移動機構320Aは、先の実施形態にて説明した幅方向移動機構332Aのみを有しており、上下方向移動機構および前後方向移動機構は省略されている。

[0296] 次に、一方の保持装置300Aが左右方向のみに移動可能な場合における、被処理物Tの認識／折り畳み動作について簡単に説明する。先の実施形態に係る処理装置1を用いた認識／折り畳み動作では、保持装置300A、300Bの動作には、大きく分けて、(1)保持装置300Aの保持機構310Aが単独で被処理物Tを保持するケース（例えば、保持機構310Aが第1点Pを保持する第6の制御、ステップ7）、および(2)保持装置300Aの保持機構310Aと、保持装置300Bの保持機構310Bとが同時に被処理物Tを保持するケース（例えば、保持機構310Aが第1点Pを保持し、保持機構310Bが第1端点P1を保持する第8の制御、ステップS10）がある。

[0297] 一方の保持装置300Aを左右方向のみに移動可能とした実施形態の場合、上記(1)のケースでは、まず、前後上下左右方向に移動可能な他方の保持装置300Bの保持機構310Bが被処理物Tにおける所定の位置を保持し、然る後、保持機構310Bが保持機構310Aの近傍まで移動して保持機構310Aに当該所定の位置を保持させる。また、上記(2)のケースでは、一方の保持機構310Aが保持すべき位置を他方の保持機構310Bが先に保持し、(1)のケースと同様に、一方の保持機構310Aに当該所定の位置を保持させる。然る後、他方の保持機構310Bは、同保持機構310Bが保持すべき位置を保持する。

[0298] 一方の保持装置300Aを左右方向のみに移動可能とした実施形態におけ

る各保持装置300A, 300Bの動作について、いくつかの制御／ステップを例に挙げて説明する。最初に第12～15の制御／ステップS18～S21について説明する。図27(a a)に示されるように、ステップS16で検出された第3端点P3を他方の保持機構310Bで保持する。然る後、他方の保持機構310Bは、第4端点P4の真上で待機している一方の保持機構310Aの近傍まで移動し、一方の保持機構310Aに第3端点P3を保持させる。然る後、図27(b b)に示されるように、他方の保持機構310Bは、第4端点P4を保持し(第14の制御、ステップS20)、当該第4端点P4を第3端点よりも右側(矢印X1方向)で、かつ、第3端点P3と同じ高さまで吊り上げる(第15の制御、ステップS21)。

[0299] 次に、第16～17の制御／ステップS24～S25について説明する。図27(c c)に示されるように、先ず、第5端点P5を他方の保持機構310Bで保持する。然る後、他方の保持機構310Bは、一方の保持機構310Aの近傍まで移動し、一方の保持機構310Aに第5端点P5を保持させる。そして、他方の保持機構310Bは、第6端点P6を保持する(第16の制御、ステップS24)。その後、両保持機構310A, 310Bは、載置板402よりも右方(矢印X1方向)に第5端点P5および第6端点P6を移動させる。さらに、両保持機構310A, 310Bは、載置板402よりも右方で第5端点P5および第6端点P6が前後方向(矢印Y方向)に並ぶように移動する。然る後、保持機構310Aは左方向(矢印X2方向)に移動し、これに伴い、保持機構310Bは左方向(矢印X2方向)に移動しつつ降下する。さらに、両保持機構310A, 310Bの移動に併せて、載置板402が、水平状態から順方向回転(左側面102Dから見て回転軸412が反時計回りに回転すること)をしていく。これにより、保持機構310Aの移動に伴って載置板402の扉側(矢印Y2側)縁部が保持機構310Aに近づいていくことになり、先の実施形態のように、水平状態で待機している載置板402に保持機構310Aが降下して近づいていく場合と同様に、TシャツTを載置板402の上面に載置することができる(第17の制

御、ステップS 2 5)。なお、保持機構3 1 0 Bが対応する、載置板4 0 2の奥側(矢印Y 1側)縁部は下方に移動するので、先の実施形態の場合に比べて、保持機構3 1 0 Bが降下する距離を長くする必要がある。

[0300] さらに、第2 0～2 1の制御／ステップS 3 0～S 3 1について説明する。図2 8 (d d)に示されるように、先ず、第7端点P 7を他方の保持機構3 1 0 Bで保持する。然る後、他方の保持機構3 1 0 Bは、一方の保持機構3 1 0 Aの近傍まで移動し、一方の保持機構3 1 0 Aに第7端点P 7を保持させる。そして、他方の保持機構3 1 0 Bは、第8端点P 8を保持し、この第8端点P 8を吊り上げる(第2 0の制御、ステップS 3 0)。

[0301] 次に、図2 8 (e e)に示されるように、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bは、載置板4 0 2上にTシャツTを載置する(第2 1の制御、ステップS 3 1)。具体的には、両保持機構3 1 0 A, 3 1 0 Bで第7端点P 7および第8端点P 8を保持してTシャツTを吊り上げた状態で(図2 9 (a))、載置板4 0 2を鉛直向きから少し順方向回転(左側面1 0 2 Dから見て回転軸4 1 2が反時計回りに回転すること)させる(図2 9 (b))。然る後、保持機構3 1 0 Aによる第7端点P 7の保持を解除するとともに、第8端点P 8を保持しつつ保持機構3 1 0 Bを降下させる(図2 9 (c))。また、保持機構3 1 0 Bの降下に伴って、載置板4 0 2をさらに順方向回転させていく。これにより、TシャツTの折り形状を保ちつつ、TシャツTを載置板4 0 2に載置することができる(図2 9 (d))。

[0302] (J)さらに言えば、一方の保持装置3 0 0 Aから移動機構3 2 0 Aを全て省略し、開閉動作を有するフィンガ部材3 2 2 Aではなく、開閉動作の無い固定フックのみで一方の保持装置3 0 0 Aを構成してもよい。これにより、処理装置1の構成をさらに簡略化できる。なお、この場合、一方の保持機構3 1 0 Aの動きの多くが制限されることになるので、載置板4 0 2に載置した被処理物Tの折り形状がやや乱れるおそれがあるが、動きに自由度のある他方の保持機構3 1 0 Bがこの乱れを修正するように動くことにより、被処理物Tの認識／折り畳みを実施できる。

[0303] (K) 先の実施形態に係る処理装置 1 では、保持機構 310A、310B は、図 6 に示すように、矢印 R1 方向に回転するとともに、フィンガ部材 322A、322B が短手方向に互いに平行に近接、離間する方向に開閉するが、これに限られるものではない。例えば、図 6 に示すリニアアクチュエータ 324A、324B と連結板材 330 との間にロータリアクチュエータを追加して、フィンガ部材 322A、322B が、長手方向を軸として回転するようにしてもよい。これにより、例えばフィンガ部材 322A、322B が保持する被処理物 T の端部にねじれが生じているような場合、フィンガ部材 322A、322B を、長手方向を軸として順方向又は逆方向回転させることで、当該ねじれを解消することができる（ねじれが解消していない場合は、回転方向が逆なので逆回転させる）。なお、フィンガ部材 322A、322B に保持された被処理物 T にねじれが生じていること／ねじれが解消されたことは、例えば、撮像装置 500 によってフィンガ部材 322A、322B 近傍の被処理物 T の状態を撮像し、エッジ検出をすることで識別可能である。

[0304] (L) 上記 (K) で説明したフィンガ部材 322A、322B の回転は、フィンガ部材 322A 又は 322B が保持する被処理物 T の端部にねじれが生じているような場合に有効であるが、フィンガ部材 322A と 322B との間で被処理物 T に絡まりや重なりが生じている場合がある。こうした絡まり等を解消又は抑制するために、保持装置制御部 904 は、認識工程中（被処理物 T の展開中）に保持機構 310A、310B の移動を制御して、次のような絡まり解消動作を行っても良い。

[0305] ここでは、認識工程のうち第 1 端点 P1 を保持した状態（図 18 (h)）から、第 2 端点 P2 を保持する状態（図 18 (i)）までの間に絡まり解消動作を行う場合を例にして説明する。

[0306] まず、図 30 (a) に示すように、一方の保持機構 310A が第 1 点 P を保持し、他方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を保持している状態で、一方の保持機構 310A を左方向（矢印 X2 方向）へ水平移動させるとともに

、他方の保持機構 310B を右方向（矢印 X1 方向）へ水平移動させ、被処理物 T を幅方向（矢印 X 方向）に広げる。被処理物 T の一部が保持機構 310A、310B の間で絡まりや重なりが生じている場合、この動作により当該重なり／絡まりが解消又は改善され得る。次に、他方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を第 1 点 P と同じ高さまで吊り上げる（図 30（b）及び図 31（c））。他方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を吊り上げていく途中で、フィンガ部材 322B は、ロータリアクチュエータ 326B により、鉛直下向きになる。

[0307] 次に、図 31（c）に示されるように、一方の保持機構 310A が第 1 点 P を保持し、他方の保持機構 310B が第 1 端点 P1 を保持している状態で、一方の保持機構 310A を右方向（矢印 X1 方向）へ水平移動させるとともに、他方の保持機構 310B を左方向（矢印 X2 方向）へ水平移動させ、保持機構 310A、310B の幅方向（矢印 X1／X2 方向）の位置を互いに入れ替える。被処理物 T は幅方向（矢印 X 方向）に反転されるので、これにより被処理物 T の重なり／絡まりが解消され得る。以降の動作は先の実施形態で説明したものと同様である。すなわち、第 2 端点検出部 924 は、第 1 点 P と第 1 端点 P1 とを結ぶ直線 L1 から最も離れた第 2 端点 P2 を検出する。第 2 端点 P2 が検出されると、第 1 端点 P1 を保持していた他方の保持機構 310B は、第 1 端点 P1 を開放し、然る後、第 2 端点 P2 を保持する（図 31（d））。

[0308] このように、保持機構 310A、310B にて被処理物 T を保持している状態から次の最下点を保持する動作に入る前に、保持機構 310A、310B を幅方向に広げたり、幅方向位置を入れ替えたりすることで、被処理物 T の絡まりや重なりを解消ないし改善することができる。

[0309] （M）先の実施形態に係る処理装置 1 では、障害部材 222 に被処理物 T が乗り上げた状態になったことを検知する被処理物センサ 409 が、載置装置 400 の前後方向移動機構 408 における移動板 416 に取り付けられている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、扉本体 210 が閉

状態となったときにおける障害部材 2 2 2 の位置に被処理物センサ 4 0 9 を固定してもよい。

[0310] (N) 先の実施形態に係る処理装置 1 では、図 4 に示すように障害部材 2 2 2 を幅方向（矢印 X 方向）に延びる長尺の部材としているが、これに限られるものではない。例えば、障害部材 2 2 2 を幅方向の特定の箇所（例えば中央のみや、離間した複数箇所）のみに設けるようにしても良い。また先の実施形態に係る処理装置 1 では、障害部材 2 2 2 は、非処理物受け部材 2 2 0 の側面板 2 3 0 に接続されているが、障害部材 2 2 2 は、非処理物受け部材 2 2 0 とは独立して設けても構わない。

[0311] (O) さらに、薄物の被処理物 T（例えば、ハンカチ）が展開された状態で搬送コンベア 2 0 4 上に平たく載置された場合であっても、保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B のフィンガ部材 3 2 2 で被処理物 T を容易に保持するという目的のためには、障害部材 2 2 2 に替えて、例えば次のような構成を採用することも可能である。

[0312] 例えば、図 4 で示した障害部材 2 2 2 に替えて、搬送コンベア 2 0 4 の上面に、幅方向（矢印 X 方向）全体に一本又は複数の糸状部材（例えば、糸、針金等）を懸架し、この糸状部材を上下に（矢印 Z 方向）移動可能に構成して障害部材として用いても良い。糸状部材は、搬送コンベア 2 0 4 が順方向（被処理物 T が扉本体 2 1 0 から離間する方向）に回転している場合は、搬送コンベア 2 0 4 とほぼ同一の高さ位置まで移動される。そのため、搬送コンベア 2 0 4 上の被処理物 T の移動が糸状部材により妨げられることはない。一方、搬送コンベア 2 0 4 が逆方向（被処理物 T が扉本体 2 1 0 に近づく方向）に回転を始めると、糸状部材は、搬送コンベア 2 0 4 から離間するよう上方向に移動される（糸状部材が複数ある場合は、それぞれの高さ位置を、扉本体 2 1 0 に近づく方向（矢印 Y 2）に向かって徐々に高くなるようにしても良い）。糸状部材まで搬送された被処理物 T は糸状部材上に乗り上がるので、糸状部材は、障害部材として機能する。なお、糸状部材を上方向に移動するタイミングを、被処理物 T が糸状部材を乗り越えてからにしてもよ

い。この後で糸状部材を上方向に移動させると、被処理物 T は糸状部材によって持ち上げられるので、この場合も糸状部材は障害部材として機能する。

[0313] 例えば、先の実施形態 1 に係る処理装置 1 では、コンベヤ 204（図 4 参照）は水平面（XY 面）を構成しているが、コンベヤ 204 の下面に固定又は可動の構造物を設けて、コンベヤ 204 の表面一部を鉛直方向（Z 方向）に恒久的又は一時的に隆起する構造とし、障害部材として用いてもよい。

[0314] また例えば、図 32（a）に示すように、被処理物 T の進行方向に対して 2 つに分割された第 1 のコンベヤ 204 A、第 2 のコンベヤ 204 B を用い、被処理物 T がコンベヤ 204 A に乗り上がったことを検知した後、図 32（b）に示すように第 1 のコンベヤ 204 A を傾けることで、実質的に被処理物 T を当初の載置面（第 2 のコンベヤ 204 B と水平な面）よりも高く持ち上げるようにしてもよい。これにより、薄物の被処理物 T（例えば、ハンカチ）が第 2 のコンベヤ 204 B 上に平たく載置された場合であっても、被処理物 T は第 1 のコンベヤ 204 A で持ち上げられるので保持機構 310 A、310 B のフィンガ部材 322 で被処理物 T を容易に保持することができる。

[0315] （P）先の実施形態に係る処理装置 1 では、受入搬送工程（図 12）において処理装置 1 に投入された被処理物 T は、搬送コンベヤ 204 上に載置されるが、例えば、図 33 に示すように、搬送コンベヤ 204 の奥側（矢印 Y1 方向）に搬送コンベヤ 204 とわずかに離間させて補助受部材 260 を設け、搬送コンベヤ 204 を順方向回転させ被処理物 T を奥側に搬送する際に、補助部材 260 に被処理物 T の一部を乗り上げさせるようにしてもよい。補助受部材 260 は、搬送コンベヤ 204 の幅方向（図 3 の矢印 X 方向）と略同一幅を有する、長尺板材であり、図 33 に示すように上方（矢印 Z 方向）に向かうに従って傾斜が大きくなる弧状の断面形状を有する。搬送コンベヤ 204 の順方向回転により補助部材 206 に乗り上がった被処理物 T は、回転等の作用を受けた後、搬送コンベヤ 204 の逆方向回転により障害部材 222 に向かうようになる。すなわち、被処理物 T の搬送コンベヤ 204 上

の載置状態／形状を搬送コンベヤ 204 の移動（矢印 Y1／Y2 方向）の度に変化させることができる。例えば、複数の被処理物 T が一度に処理装置 1 に投入された場合に、被処理物 T 同士のもつれを解消したり、複数の被処理物 T 同士の Y 方向の相対位置を変更したりすることができる。

[0316] （Q）先の実施形態に係る処理装置 1 では、載置板 402 として、略矩形状の板材である載置板本体 410 と回転軸 412 とで構成されたものを示したが、これに限られるものではない。

[0317] 例えば、載置板 402 を複数の板材を互いに摺動可能に連結し、長辺及び短辺の大きさが変更できるようにしてもよい。そして、例えば、認識工程（図 13）においては、載置板 402 の幅を例えば半分や 1／3 程度まで縮めて、その後の、折りたたみ工程（図 14）においては、元の大きさまで戻すようにしてもよい。また例えば、被処理物 T が小さいと認識された場合、折り畳み工程において、載置板 402 の長辺または短辺の大きさを例えば半分や 1／3 程度まで縮めて折り畳み工程を行ってもよい（図 63（a）参照）。また例えば、被処理物 T が大きいと認識された場合、折り畳み工程において、載置板 402 の長辺または短辺の大きさを例えば 1.5 倍から 3 程度まで広げて折り畳み工程を行ってもよい（図 63（b）参照）。

[0318] 載置板 402 の材質としては、例えば、金属が挙げられる。金属は剛性が高く載置板 402 を薄くできるとともに、誘電率が低いため被処理物 T が衣服である場合等に発生する静電気を抑制することができる。これにより、被処理物 T の糸屑等が載置板 402 に付着してしまうこと等を防止できる。

[0319] また例えば、載置板 402 として樹脂を用いてもよい。樹脂を用いることにより、被処理物 T が濡れていたり処理装置 1 内部が高湿度下に置かれたり等のために載置板 402 に水分が付着したとしても、載置板 402 に錆が生じるような事態を防止できる。

[0320] また例えば、載置板 402 の一部を樹脂よりも誘電率が低い材料（例えば金属）で構成し、一部を樹脂で構成してもよい。

[0321] なお、載置板 402 の帯電を防止する観点から、処理装置 1 内にイオン噴

出装置を設け、このイオン噴出装置から載置板402に対してイオンを含む空気を適宜（例えば、被処理物Tの折り畳みが終了し、次の被処理物Tの認識動作に入るまでの間等）照射するようにしてもよい。

[0322] 図8に示すように、載置板本体410は、回転軸412方向（矢印X方向）に沿って横長の形状となっている。

[0323] 載置板402の厚みは、適宜設定可能であるが、特に載置板402の縁部については、当該縁部に引っ掛けられた状態の被処理物Tを保持機構310A、310Bで把持することを考慮すると、3mm以下、より好ましくは2mm以下であることが好ましい。または、載置板402の縁部をテーパ加工して先端にいくにつれて厚みが薄くなるようにしてもよい。これにより、保持機構310A、310Bが、載置板402の端部に引っ掛けられた被処理物Tを把持した状態から載置板402を引き抜く際、保持機構310A、310Bが被処理物Tを把持したまま、載置板402を引き抜きやすくする。

[0324] 載置板402は、保持機構310A、310Bによる把持により変形しない程度の剛性を有すること、言い換えれば、保持機構310A、310Bで把持する際にその厚みが変化しない材料であることがより好ましい。さらに言い換えると、保持機構310A、310Bで被処理物Tを把持した時の被処理物Tの厚みの変化量が、載置板402の変化量よりも大きくなっていることが好ましい。

[0325] また例えば、載置板402の縁部とりわけ角部に、被処理物Tを傷めないようにR加工を施しても良い。このようなR加工は、認識工程の初期段階で被処理物Tが十分に展開されていない場合や、被処理物Tがそもそも大きい場合等には、載置板402の角部に引っかかりやすいので重要である。一方で、被処理物Tの引っ掛けやすさをより重視して載置板402の縁部や角部へのR加工を施さなくてもよい。または、被処理物Tが引っかかりやすい載置板402の縁部の角部のみにR加工を施し、当該角部以外の部分にはR加工を施さないようにしてもよい。

[0326] また例えば、載置板402の表面、裏面、側面とで、異なる材質の板状部

材を用いてもよい。例えば、載置板 402 の表面、一方の側面を摩擦係数の大きい材料を用いて又はコーティングして形成し、他方の側面、裏面を摩擦係数の小さい材料を用いて又はコーティングして形成することで、載置板 402 に被処理物 T を載置した場合の「滑りやすさ」を、載置板 402 の接触面（表面、側面、裏面）を選択することで自在に変更できるようにしてもよい。これにより例えば、被処理物 T をしっかり保持しておきたい動作の場合（例えば、2つの保持機構 310A、310B で被処理物 T を保持している状態において、被処理物 T を載置板 402 に引っ掛けて保持機構 310A、310B の保持を解除する場合等）は、載置板 402 の摩擦係数の大きい面が被処理物 T に当接するようにしてもよい。また例えば、上下の挟持板 702 及び 704 に挟持された状態の載置板 402 と被処理物 T から載置板 402 のみを離間させるような場合（図 22（u）及び図 23（v））等においては、載置板 402 の摩擦係数の小さい面が被処理物 T に当接するようにし、折りたたんだ被処理物 T にシワがよらないようにしてもよい。

[0327] また例えば、載置板 402 を表面から裏面に向かって貫通する一つ又は複数の貫通孔を設けてもよい。これにより、例えば、非処理物 T の折り畳みの際に載置板 402 の表面上に被処理物 T を載置して広げた場合、当該表面と被処理物 T との間の余分な空気を、貫通孔を介して載置板 402 の裏面から抜き出すことができるので、被処理物 T のシワを抑制することができる。

[0328] また例えば、載置板 402 に非処理物 T の吸着、放出手段を設けてもよい。具体的には、載置板 402 に一又は複数の給気孔及び排気孔を設け、載置装置 400 内に設けた給気パイプ及び排気パイプにそれぞれ連通させるとともに、この給気パイプ及び排気パイプを処理装置 1 内部に設けた給排ポンプに接続させる。この給排ポンプを駆動することで、載置板 402 の給気孔及び排気孔から空気を吐出又は吸引させる。これにより、例えば、載置板 402 に載置された被処理物 T を取り出す際には、給気孔から空気を吐出して、被処理物 T を載置板 402 から取り出しやすくできる。また例えば、載置板 402 に載置された被処理物 T を載置板 402 上に保持する場合は、排気孔

から空気を吸引して、被処理物 T を載置板 402 に吸引させるようにしてもよい。

[0329] (R) 先の実施形態に係る＜処理装置 1 の特長＞(1) で述べたとおり、処理装置 1 は、被処理物 T の上部を載置板 402 の一方側で移動させた後、被処理物 T の下部が未だ載置板 402 の他方側にあるような場合、載置板 402 を当該一方側に向けて回転させることにより、他方側に残る被処理物 T の下部を巻き上げて載置板 402 一方側へ移動させることができる。これに加えて、処理装置 1 は、保持装置制御部 904 及び載置装置制御部 906 を制御して、被処理物 T が載置板 402 へ垂れ下がる位置を、被処理物 T の下側にずらす以下のような動作をしてもよい。

[0330] 図 34 (a) に示すように、被処理物 T を保持機構 310A 又は 310B (図示せず) によって載置台 402 に沿って規定位置まで吊り上げる。この状態で、撮像装置 500 により被処理物 T の画像データを取得し、被処理物 T の長さ (例えば、保持機構 310A 又は 310B の保持位置から被処理物 T の最下点までの距離) を算出する。次に、保持機構 310A 又は 310B の位置を固定した状態で、載置板 402 を順方向及び逆方向に交互に回転させることにより被処理物 T を引っ掛け／巻き上げつつ、載置板 402 を処理装置 1 の奥方向 (矢印 Y1 方向) に向かって移動させる (図 34 (a) 及び (b))。被処理物 T の長さによって規定される所定距離だけ載置板 402 が移動すると奥方向の移動が停止し、載置板 402 が鉛直状態になるように回転する (図 35 (c))。次に、載置板 402 は、鉛直状態を保ちながら、処理装置 1 の扉方向 (矢印 Y2 方向) に移動する (図 35 (d))。この時、載置板 402 が鉛直状態を保っているため、被処理物 T が載置板 402 の上縁でしっかりと保持され移動中の被処理物 T のズレ落ちが防止される。載置板 402 が所定の位置まで戻ると、載置板 402 を所定の角度まで回転させる (図 36 (e))。ここまでの動作中、保持機構 310A 又は 310B の位置は固定した状態である。すなわち、当該動作により、保持機構 310A 又は 310B を動かすことなく、被処理物 T が載置板 402 へ垂れ下が

る位置を被処理物 T の下側にずらすことができる。この動作は、保持機構 310A 又は 310B の可動範囲に制限がある中で、長い被処理物 T を展開する際に特に有効である。

[0331] (S) 先の実施形態においては、被処理物 T を T シャツ T としてその処理動作を説明したが、もちろん、処理装置 1 による被処理物 T の種類はこれに限られるものではない。以下では、被処理物 T がズボン T である場合を例にとって、その認識工程と折り畳み工程を説明する。受入搬送工程、搬送工程は被処理物 T が T シャツ T の場合と同様であるので説明は省略する。

[0332] 受入搬送工程の最後に一方の保持機構 310A により被処理物 T の第 1 点 P を保持して吊り上げた後、図 37 (a) に示すように、ズボン T の最下点の持ち替えを繰り返していくと、図 37 (b) に示すように、保持機構 310A 及び 310B が、ズボン T の両裾を保持した状態となる。種類認識部 914 には、被処理物 T の持ち替え毎に撮像装置 500 から被処理物 T の画像データが入力されているが、この状態の画像データが入力されると、種類認識部 914 は、ズボン T の種類が「ズボン」と認識し、「ズボン」に対応する折り畳み情報を取得する。またこの際に、長さ検出部 915 は、撮像装置 500 から得られた画像データに基づいてズボン T のウェスト部分の幅、ウェストから裾までの長さ等の各部寸法を測定し、当該測定結果を制御装置 900 の RAM 等に一時的に保存する。

[0333] 次に、折り畳み工程が開始される。まず、図 38 (c) に示すように、ズボン T をその長手方向略中央の位置で載置板 402 に掛けて吊り下げ、この状態で、載置板 402 上の一端部を保持機構 310A により、載置板 402 から垂れ下がるズボン T のウェスト一端部を保持機構 310B により保持して吊り上げる。次に、ズボン T のウェスト部分の中央部と股部分とを結ぶ直線が載置板 402 の縁線上に配置されるように、ズボン T のウェスト部分の幅に基づき保持機構 310A 及び 310B を移動させる (図 38 (d) 及び図 39 (e))。このとき、撮像装置 500 からの被処理物 T の画像データに基づきズボン T の股下の一部が載置台 402 上に残っていると判断された

場合、一方の保持機構 310A により当該残った股下部分を保持して、載置板 402 から外す（図 39（e））。

[0334] 次に、載置板 402 上のズボン T の股部分とウェスト部分の中央部とをそれぞれ保持機構 310A 及び 310B により保持して持ち上げて載置板 402 から外すとともに（図 39（f））、一方の保持機構 310A を軸に他方の保持機構 310B を回動させて（図 40（g））、ズボン T がウェスト部分から裾に向かって鉛直に垂れ下がる状態する（図 40（h））。この状態から、他方の保持機構 310B を載置板 402 の反対側（矢印 Y2 方向）に移動させ、載置板 402 にいったんズボン T を仮掛けする（図 41（i））。次に、載置板 402 上に仮置きされたズボン T の両端部を保持機構 310A 及び 310B で保持して、載置板 402 の反対側（矢印 Y2 方向）に移動させ、ズボン T の長手方向中央（ウェストから裾までの長さの半分）が載置板 402 にくるようにする（図 41（j））。次に、載置装置制御部 906 は、載置板 402 を水平方向に回動させて、挟持装置 700 の近傍まで水平方向に移動させる（図 42（k））。載置板 402 が近づいてくると、挟持装置 700 の上側挟持板 702 と下側挟持板 704 とが互いに近接する方向に回動する（図 42（k））。これにより、載置板 402 から垂れ下がったズボン T のウェスト部が下側挟持板 704 により持ち上げられ、折りたたみが終了する。

[0335] なお、上記例では、ズボン T をウェスト部分の中央部と股部分とを結ぶ直線で半分に折り畳む（ズボン T の裾どうしを重ねる）ために、載置板 402 を利用している（図 38（c）乃至図 39（f））がこれに限られるものではない。例えば、図 75 に示すとおり、保持機構 310A 及び 310B が、ズボン T の両裾を保持した状態において（図 75（a））、保持機構 310A 及び 310B が近接する（両者の幅方向（X 方向）及び高さ方向（Z 方向）の位置が一致し、前後方向（Y 方向）に僅かに離間する位置になる）ように、一方を他方に対して旋回させて、ズボン T の両裾を合わせるようにしてもよい（図 75（b））。これにより折り畳み工程を大幅に簡略化できる。

[0336] (T) 先の実施形態に係る処理装置 1 では、折り畳み工程（図 1 4）に入った後は、認識工程（図 1 3）で認識された被処理物 T の種類は正しいという前提で、当該認識された被処理物 T の種類に応じた折り畳み動作を継続する。しかしながら、認識工程（図 1 3）で被処理物 T が誤認識され、この誤った認識のもとで折り畳み動作が行われてしまうこともあり得る（例えば、被処理物 T が本当はズボンであるところ、誤って、T シャツであると認識し、ズボンに T シャツのたたみ方を適用してしまう等）。そこで、折り畳み工程中又は折り畳み工程後に撮像装置 5 0 0 において被処理物 T の画像データを取得し、当該画像データに基づいて、被処理物 T がその種類の規定の折り畳み形状から乖離しているか否かを検出してもよい。乖離していると検出された場合は、被処理物 T の種類に誤認識があったと判別し、折り畳み動作を中断して、保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B により被処理物 T を保持しなおして認識工程をやり直すようにしてもよいし、又は、被処理物 T は「折りたたみ不能」と判別し、折り畳み工程を中断して保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B により被処理物 T を、処理装置 1 内の所定の場所、例えば、専用の収容箱（当該収容箱の例については、以下「(Y)」で詳述する「被処理物収納部 H 2」を参照）に収容するようにしてもよい。

[0337] また例えば、認識工程（図 1 3）で認識された被処理物 T の種類が正しくとも、被処理物 T のサイズが大きかったり形状がイレギュラーであった場合等は折畳工程（図 1 4）での折り畳みが不十分になってしまったり、また折り畳みの最中に載置板 4 0 2 から被処理物 T の一部がずれ落ちてしまったりすることも考えられる。そこで、折り畳み工程中又は工程後に撮像装置 5 0 0 において被処理物 T の画像データを取得し、当該画像データに基づいて、制御装置 9 0 0 により被処理物 T が規定の折り畳み形状のとおり折り畳まれているか否かを検出してもよい。例えば、制御装置 9 0 0 は、折り畳み完了時における被処理物 T が取るべき所望の輪郭形状（例えば矩形）と、被処理物 T の実際の輪郭形状（例えば当該矩形からはみ出している部分（例えば袖部）がある）とを比べ、折り畳みが完了しているか否かを検知する。折畳み

が完了していないと判断された場合には、追加の折り畳み動作（例えば、はみ出した袖部を載置板４０２の縁部に引っ掛ける等）を行っても良いし、折り畳み工程を最初からやり直すようにしてもよい。

[0338] （Ｕ）先の実施形態に係る処理装置１では、ＴシャツＴの袖口の両端が保持機構３１０Ａ、３１０Ｂにより保持された状態で（図１９（ｊ））、種類認識部９１４は被処理物Ｔの種類が「Ｔシャツ」とすると認識する。言い換えれば、被処理物Ｔの種類が「Ｔシャツ」の場合、ＴシャツＴの袖口の両端が保持機構３１０Ａ、３１０Ｂにより保持されるまで、端点の持ち替え動作が繰り返される。しかしながら、保持の状態によっては、何度持ち替えを繰り返してもＴシャツＴの袖口の両端を保持機構３１０Ａ、３１０Ｂにより保持する状態に持っていくことができない、又は、できたとしても非常に多くの回数を要する場合がある。被処理物Ｔの保持状態がこのようなデットロック状態になったことを認識した場合（例えば、撮像装置５００による画像データが所定の形状になったことに基づき認識する／又は被処理物Ｔの最下点の持ち替え回数が所定回数以上になったことに基づき認識する等）、保持装置制御部９０４は、保持機構３１０Ａ、３１０Ｂ双方から被処理物Ｔを離して搬送コンベア２０４に落とす又は載置板４０２に置いた上で、再度保持機構３１０Ａ（３１０Ｂ）により最下点を掴む動作を開始するようにしても良い。又は、被処理物Ｔは「展開不能」と判別し、認識工程を中断して保持機構３１０Ａ、３１０Ｂにより被処理物Ｔを、処理装置１内の所定の場所、例えば、専用の収容箱（当該収容箱の例については、以下「（Ｙ）」で詳述する「被処理物収納部Ｈ２」を参照）に収容するようにしてもよい。

[0339] 一例として、図４３及び図４４を用いて、被処理物ＴとしてのＴシャツＴが横向きに保持された状態を認識して、デットロック状態を解消する方法を説明する。

[0340] 第１点Ｐ及び第１端点Ｐ１を保持した状態（図４３（ａ））から、最下点（保持機構３１０Ａ、３１０Ｂによる被処理物Ｔの保持部分を結ぶ直線から最も離れた端点）の持ち替えを繰り返していくと（図４３（ｂ））、Ｔシャ

ツTが横向きに保持される場合がある（図44（c））。保持装置制御部904は、撮像装置500から入力されるTシャツTの画像データに基づき、TシャツTが横向きに保持されている状態であると認識すると、デットロック状態になったと判定する（このまま通常の持ち替えを続けても、TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持された状態にならない）。この場合、保持装置制御部904は、保持機構310A、310Bを載置板402に向かって水平方向（Y2方向）に移動させた上で、TシャツTの把持を解除し、TシャツTを載置板402に垂れ下げる（図44（d））。この状態において、保持装置制御部904は、撮像装置500から入力される画像データに基づきTシャツTのZ方向最下点にある端部（本例の場合はTシャツTの一方の袖口）を検出し、一方の保持機構310Aで当該端部を把持する。以降通常の最下点を掴む動作を繰り返すことで（本例の場合は、TシャツTの一方の袖口を掴んでいるので、この後2回の動作により）、又は、本例の場合は既に被処理物Tの種類が「Tシャツ」として認識されているので、直接TシャツTの他方の袖口を掴みにいくことで（この場合はこの後一回の動作により）、TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持される。これにより、デットロック状態を解消することができ、折り畳み工程までの処理を早めることができる。

[0341] （V）先の実施形態に係る処理装置1では、TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持されることにより（図19（j））、種類認識部914が、被処理物Tの種類が「Tシャツ」として認識すると、そのまま連続してTシャツの折り畳み工程（図14、図19（k））が開始される。しかしながら、被処理物Tの種類の認識タイミング、認識のための被処理物Tの形状はこれに限られるものではない。例えば、被処理物Tの展開前（例えば受入搬送工程中）や展開中（折り畳み工程を開始するための形状になる前）に、種類認識部914が被処理物Tの種類を認識し、被処理物Tが折り畳み動作を開始するための形状（TシャツTの例でいえば、TシャツTの袖口の両端が保持機構310A、310Bにより保持される図19

(j)の状態)となるように、認識した被処理物Tの種類に応じて展開動作を行うようにしてもよい。被処理物Tの展開前や展開中に早期に被処理物Tを認識する方法としては、例えば、ある特定の被処理物Tの外観上の特徴(特定の色(例えば「黄色」)、特定の文字(例えば「ABC」等)、特定の柄やマーク(例えば「ボーダ柄」)等)とその種類とを関連付けるデータを予め種類認識部914に保持しておき、当該外観上の特徴が検知された時点で種類認識部914が被処理物の種類を認識するようにしてもよい。被処理物Tの展開の開始時又は展開中に被処理物Tの種類を判別し、被処理物Tの種類に応じた最適な展開動作を行うので、折り畳み工程までの処理を早めることができる。また種類を一つに特定までせずとも、被処理物Tの展開前や展開中に、被処理物Tの外観上の特徴(例えば長い袖や長い裾等)が検知された時点で種類認識部914が被処理物の種類をそのような特徴をもつものに絞りこむようにしてもよい。

[0342] 一例として、図45乃至図47を用いて、被処理物の展開途中に被処理物Tが「タオル」であることを認識し、被処理物Tの展開・折り畳みを行う方法を説明する。

[0343] 被処理物Tの種類が「タオル」の場合、最下点(保持機構310A、310Bによる被処理物Tの保持部分を結ぶ直線から最も離れた端点)の持ち替えを繰り返していくと、図45(a)に示すように、被処理物Tの幅方向(X方向)両端部から中央部分に向けて下方向(Z方向)に垂れ下がった特徴的な形状が現れる。種類認識部914は、撮像装置500から得られる画像データに基づいて、この段階で被処理物Tが「タオル」とであると認識する。そして、保持装置制御部904は、被処理物Tが折り畳み動作を開始するのに最適な形状(本例においては、図46(d)の状態)となるように、「タオル」用に予め定められた以下の展開動作を行う。

[0344] はじめに、他方の保持機構310Bを載置板402に向けて水平方向(Y2方向)に移動させた上で、被処理物Tの把持を解除することで、被処理物Tであるタオルの長手方向一端部を載置板402に垂れ下げる(図45(b

))。次に、一方の保持機構310Aをその把持状態を維持したまま載置板402の幅方向中央方向(X2方向)に向けて移動させ(図45(b))、これにより、被処理物Tであるタオルの長手方向他端部が最下点となるようにする(図46(c))。この他端部を他方の保持機構310Bで把持することにより、被処理物Tを、折り畳動作を開始するための形状にする(図46(d))。このように被処理物Tの種類(この場合はタオル)を判別するとその種類に応じた最適な展開動作を行うので、折り畳み工程までの処理を早めることができる。

[0345] なお、被処理物Tが「タオル」である場合の折り畳み工程は、次のとおりである。図46(d)に示した状態において、制御装置900は、撮像装置500から得られる画像データに基づき、被処理物Tであるタオルの長さ(長手方向の大きさ)を算出し、何回の折り畳みが必要かを算定する(本例の場合は例えば2回と算定される)。次に、載置装置制御部906は、載置板402を回動させて鉛直状態とする。この状態で、保持装置制御部904は、垂れ下がった被処理物Tの長手方向の中央が載置板402の上縁部に載るように、保持機構310A、310Bを載置板に向かって移動させて把持をいったん解除し、その上で再度載置板402上に位置する被処理物Tの両端部を保持機構310A、310Bで把持する(図46(e))。この状態では被処理物Tの折り畳みが足りないので、もう一度折り畳みを折り返す。すなわち、保持装置制御部904は、垂れ下がった被処理物Tの長手方向の中央が載置板402の上縁部に載るように保持機構310A、310Bを載置板に向かって移動させ、把持を解除する(図47(f))。このとき、被処理物Tであるタオルは、長手方向に4つ折りにされている。次に、載置装置制御部906は、載置板402を水平方向に回動させ(図47(g))、挟持装置700の近傍まで水平方向に移動させる(図47(g))。載置板402が近づいてくると、挟持装置制御部910は、挟持装置700の上側挟持板702と下側挟持板704とが互いに近接する方向に回動させる(図47(g))。これにより、載置板402から垂れ下がった被処理物Tの端部

が下側挟持板 704 により持ち上げられ、折りたたみが終了する。

[0346] (W) 先の実施形態においては、処理装置 1 は、内部に投入された被処理物 T を展開して種類を認識し、認識した種類に応じて折り畳みを行うが、被処理物 T によっては、種類の認識ができない、折りたたみが行えないことも想定される。このような場合は、制御装置 900 は、これらの被処理物 T を「認識不能」「折り畳み不能」と判別して、認識工程、折り畳み工程を中断して保持機構 310A、310B により被処理物 T を、処理装置 1 内の所定の場所、例えば、専用の収容箱（当該収容箱の例については、以下「(Y)」で詳述する「被処理物収納部 H2」を参照）に収容して、他の被処理物 T と分別するようにしてもよい。

[0347] 例えば、制御装置 900 は、認識工程において、被処理物 T の最下点の持ち替えが所定の閾値を超えても依然として被処理物 T の認識ができない場合は、被処理物 T を「認識不能」と判別してもよい。例えば、制御装置 900 に被処理物 T の種類として、「Tシャツ」、「ズボン」、「タオル」、「スカート」の图案のみが記憶されている場合に、被処理物 T として「靴下」が投入された場合は、認識工程において複数回の最下点の展開動作を繰り返しても、予め記憶されている「Tシャツ」、「ズボン」、「タオル」、「スカート」の特徴に合致しないので、所定の閾値を超えても被処理物 T の認識がされない。このような場合は、当該被処理物 T（靴下）は、「認識不能」なものとして、専用の収容箱に収容される。

[0348] また被処理物 T の種類が認識できるかできないかにかかわらず、処理装置 1 において折り畳めないことが明らかなものであれば（例えば、予め定められた被処理物 T の折り畳み可能範囲（長さ、重さ、形状、材質等で規定）を超えていると認識された場合等、より具体的には、大きなシートや洗濯ネットが投入された場合等）次の折り畳み工程に移る前に「認識不能」として、専用の収容箱に収容される。

[0349] また例えば、制御装置 900 は、折り畳み工程において、折りたたみに必要な被処理物 T の端点が認識できない場合や、被処理物 T が載置板 402 上

に安定して保持できないと判定した場合（例えば、被処理物 T のサイズが当該種類における所定の折り畳み許容サイズを超えて大きい等）は、被処理物 T を「折り畳み不能」と判別し、専用の収容箱に収容してもよい。

[0350] (X) 先の実施形態においては、載置板 402 を備える載置装置 400 について説明したが、載置装置は、被処理物 T を載置するための複数の点、一本又は複数の直線又は曲線、平面、曲面又は凹凸面等を提供する載置体を備えても良い。このような載置体としては、例えば、一本又は複数の糸状部材（紐、針金等）、一本又は複数の棒状部材又は筒状部材（例えば、図 8 において載置板 402 を取り除き、回転軸 412 を載置板 402 の替わりに用いる等）、くし状部材（くしの複数の歯が複数の載置点を構成する）、球体や半球体（球面を載置面として用いることで被処理物 T のシワを伸ばす効果がある）等を用いることができる。なお、上記（Q）で述べた載置板 402 の構成（材質や摩擦抵抗、R 加工、開口部等）は、載置体にも同様に適宜適用できる。

[0351] このような載置体の具体例を以下に示す。例えば、図 48 及び図 49 に示すように、載置体として、一本の紐からなる載置体 402A を用いてもよい。両図に示すように、載置体 402A は、載置装置（図示せず）により、処理装置 1 の幅方向（矢印 X 方向）に懸架され、かつ、上下（矢印 Z 方向）及び前後（矢印 Y 方向）に移動可能に保持されている。載置体 402A は、載置板 402 の替わりに、認識処理、折り畳み処理等に利用可能である。

[0352] 図 48（a）及び（b）は、載置体 402A を用いた認識工程の一部を示す図である。同図に示すように、被処理物 T と載置体 402A とが直線上に当接することで、図 18（h）及び（i）に示す載置板 402 を用いた工程（被処理物 T と載置板 402 の側縁とが同様に直線上に当接する）と実質的に同様の動作で、認識処理を行うことができる。一方、載置板 402 を用いた場合とは異なる利点もある。すなわち、載置体 402A は、一本の紐であり、載置装置にその両端を保持されて懸架されているので、載置装置の保持を緩めることで、紐を緩ませることができる。これにより、例えば、載置す

る被処理物Tの位置を全体に下にずらし、被処理物Tの最下点をずらすことができる。

[0353] 図49(a)乃至(c)は、載置体402Aを用いた折り畳み工程の一部を示す図である。一本の紐からなる載置体402Aでは、載置板402にあるような「平面」が存在しないので、先の実施形態において説明した載置板402の「平面」を使う折り畳み工程（例えば、図22(t)で説明した工程）とは異なる折り方が必要とされる。例えば、次のような折り方が考えられる。

[0354] 図49(a)は、第1折り線B1にてTシャツTを2つ折りにする工程（当該工程については、図21(p)で示したと同様）の後工程を示している。保持機構310A、310Bは、被処理物Tの第3折り線B4が載置体402A上に位置するように、被処理物Tを載置体402A上に保持している。ここで、第3折り線B4は、先の実施形態で説明した第1折り線B2及び第2折り線B3（図21(q)参照）に比べて、TシャツTの中央寄りに位置する。図49(a)に示すように、第3折り線B4は、被処理物Tを載置体402Aに垂れ下げた状態において、TシャツTの一方の袖の端縁B5と、TシャツTの胴体部の他方の端縁B7とがほぼ同一線上になるように位置決めされている。

[0355] 次に、図49(b)に示すように、保持機構310A、310Bは、被処理物Tを第3折り線B4にて保持しつつ、TシャツTの胴体部の一方の端縁B6と載置体402Aとがほぼ同一の高さになるまで持ち上げる。このとき、同時に、保持機構310A、310B及び／又は載置体402Aを前後方向（矢印Y方向）に移動させて、載置体402Aを被処理物Tよりも手前側（矢印Y1方向）に位置させる。この段階で、保持機構310A、310Bを載置体402Aの手前下側方向に移動させる。これにより、一方の袖を載置体402Aに引っ掛けつつ、被処理物Tに、第4の折り線B8をつける（図49(c)）。これにより、一本の紐である載置体402Aを用いても、被処理物Tの折り畳みを行うことができる。

[0356] 上記折り畳み工程以降の処理は、先の実施形態で説明したと同様に行ってもよい。すなわち、挟持装置 700 にて被処理物 T を挟持しつつ、載置体 402A を挟持装置 700 から離間させ、搬送処理を行う。なお、載置体 402A を離間させる方法としては、載置体 402A と挟持装置 700 とを相対移動させる以外にも、載置体 402A が紐であることを利用して、次のようにすることも可能である。すなわち、一本の紐である載置体 402A の一端を載置装置に着脱自在に装着し、折り畳み完了後に、当該載置体 402A の一端を載置装置から外しつつ、他端を引っ張ることで、挟持装置 700 から載置体 402A を「引き抜く」ようにしてもよい（引きぬかれた載置体 402A の一端は、この後、再度載置装置に装着される）。なお、上記折り畳み工程以降の処理は、挟持装置 700 を用いなくても構わない。すなわち、被処理物 T の両端を保持機構 310A、310B にて保持した状態で、載置体 402A を被処理物 T から上記のとおり「引き抜く」ようにし、その後、保持機構 310A、310B にて被処理物 T を被処理物受入箱 R に直接搬送するようにしてもよい。

[0357] また例えば、図 64 に示すように、載置体として、2 本の紐からなる載置体 402B を用いてもよい。同図に示すように、載置体 402B は、載置装置（図示せず）により、処理装置 1 の幅方向（矢印 X 方向）に懸架され、かつ、それぞれ上下（矢印 Z 方向）及び前後（矢印 Y 方向）に移動可能に保持されている。載置体 402B は、載置板 402 に替えて認識処理、折り畳み処理等に利用可能である。

[0358] 載置体 402B を構成する 2 本の紐は互いに平行な状態を保ちつつ相対移動可能である。例えば、一方の紐を他方の紐を軸として相対的に回転移動させることで、載置体 402B の載置面（2 本の紐を含む平面であって、一方の紐と他方の紐との間で形成される面）を、垂直（図 64（a））、傾斜（図 64（b））又は水平（図 64（c））に変化させることができる。すなわち、載置体 402B は、載置板 402 と実質的に同様の載置面を構成することができる。また例えば、載置体 402B は一方の紐と他方の紐との間隔

を変化させることで、載置面の面積を変更させることができる。

[0359] また例えば、図65(a)及び(b)に示すように、載置体として、曲面状の縁部を有する載置体402C、402Dを用いてもよい。この載置体402C、402Dは、一方の縁部が緩やかに湾曲している（より具体的には、載置体402Cは外側に膨出するように湾曲し、載置体402Dは内側に凹むように湾曲している）ことを除き、載置板402と同一である。載置体402C、402Dは、縁部が緩やかに湾曲しているので被処理物Tを掛けやすくなる。折り畳み際には、他方の直線状の縁部を用いても良いが、この湾曲した縁部を用いても構わない。同図に示すように、持ち上げる前の被処理物Tが緩やかに湾曲していても、保持機構310A、310Bで被処理物Tの幅方向両端を保持しつつ、保持機構310A、310Bを同じ高さ（Z方向位置）で持ち上げれば、被処理物Tの折り線を直線とすることができるからである。

[0360] なお、載置装置400は、以上説明したような載置体を複数備えても良い。このとき、複数の載置体は、形状、大きさ又は材質等が同一であってもよいし異なってもよい。載置装置400は、折り畳み等の処理状態に応じて又は被処理物Tの態様に応じて複数の載置体を各々移動、変形、収容等させて適宜使い分けるようにしてもよい。

[0361] (Y) 処理装置1の各部材の配置、可動範囲等についても、特に限定はなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の配置、構造が可能である。

[0362] 例えば、図50(a)(b)に模式的に示す処置装置1Aは、投入部H1、非処理物収納部H2、処理物収納部H3を備え、ユーザが被処理物Tの投入と取り出しとを別々の位置で行うことができるように構成されている。

[0363] 投入部H1は、処理装置1Aの最下部に配置される引き戸タイプの箱状部材で、図50(b)の矢印Aで示すように、処理装置1Aの前方に摺動し、被処理物を受け入れるようになっている。そのためユーザは、被処理物を上から落とすだけでの簡単な動作で被処理物を投入部H1に投入することがで

きる。

[0364] 非処理物収納部H2は、投入部H1に並んで配置されている。非処理物収納部H2は、制御装置900により「認識不能」「折り畳み不能」等と判別された被処理物Tを収容する専用の箱状部材で、引き戸タイプで前方に摺動する。これにより、ユーザは、折り畳みがされていない被処理物Tを、折り畳みがされた被処理物Tとは分けて回収することができるようになり、ユーザの利便性が向上する。

[0365] 処理物収納部H3は、投入部H1よりも上方に配置され、折り畳みがされた被処理物Tが載置される箱状部材である。処理物収納部H3は、被処理物Tの認識工程、折り畳み工程中は、図50(b)の矢印Bで示すように、処理装置1Aの折り畳みユニット（保持装置300A、300B、載置装置400、挟持装置700等）の可動域Jから外れるように、処理装置1A最上部に退避されている。処理物収納部H3は、被処理物Tの折り畳み後の搬送工程において、処理装置1Aの中央付近まで下降し、折り畳み後の被処理物Tが載置される。これにより、ユーザは、処理物収納部H3の前方にある取り出し扉Iを開けて、処理物収納部H3にアクセス可能である。このとき、処理物収納部H3は処理装置1Aの中央付近に位置するので、ユーザは、折り畳み後の被処理物Tを、屈んだりすることなく容易に取り出すことができる。なお、処理物収納部H3は、複数の箱状部材で構成したり、内側に複数の仕切りを設けたりする等により、互いに仕切られた複数の空間を有するようにしてもよい。この場合、被処理物Tの種類や属性によって、被処理物Tを仕分けした上で収容することができるようになる。これにより、異なる種類の被処理物Tが一つの空間に積層される場合に比べて被処理物Tの型崩れ等を減少させることができ、また処理装置1Aから取り出した後の仕分けも不要になるので、ユーザの利便性が一層向上する。

[0366] また例えば、先の実施形態においては、載置装置400は、回転機構406と前後方向移動機構408を備えることにより、載置板402を回転及び前後方向（図8のY方向）に移動させることができるが、これに限られない

。例えば、載置装置400は、幅方向移動機構や上下方向移動機構をさらに備え、載置板402を幅方向（図8のX方向）や上下方向（図8のZ方向）に移動させるようにしてもよい。また、載置板402が回転機構406のみならず他の回転軸に対しても回転するようにしてもよい。例えば、載置板402を前後方向（図8のY方向）を軸に回転させれば、載置板402は前後方向（図8のY方向）を中心に傾くので、載置板402に被処理物Tを載せた際にこの傾斜した方向に被処理物Tを移動させやすくなる。これにより、例えば、図21（q）を用いて説明した被処理物Tのスライド動作（被処理物Tを載置板402上で左方向（図21（q）の矢印X2方向）に沿わせる動作）がしやすくなる。また例えば、上記のような回転機構や移動機構を備えず、載置板402を処理装置1内で固定するようにしてもよい。

[0367] （Z）処理装置1における被処理物Tの折り畳み方法も上記折り畳み工程において述べた方法に限定されるものではない。

[0368] 例えば、先の実施形態においては、図21（p）の状態から図21（q）の状態までの移行の際、保持機構310Bは、保持機構310Aを中心とする円周上を、保持機構310Aと保持機構310Bとを結ぶ線分が載置板402の幅方向（矢印X方向）に対して垂直になるまで移動し、その後、両保持機構310A、310Bは、左方向（矢印X2方向）に移動しつつ、下方に移動する。この移動を、例えば図76で示すように変更してもよい。

[0369] まず、図76（a）で示すように、載置板402を水平位置まで回転させるとともに、被処理物Tを保持する両保持機構310A、310Bが載置板402よりも奥側（矢印Y1側）に位置するように、保持機構310A、310B又は載置板402を移動させる。この状態で、保持機構310Aと保持機構310Bとを結ぶ線分が載置板402の幅方向（矢印X方向）に対して約45度になるように、保持機構310Bを、保持機構310Aを中心とする円周上で移動させる（図76（b））。

[0370] 次に、被処理物Tの襟側が水平にした載置板402の上面に載置されるように、両保持機構310A、310B及び載置板402を相対移動させる。

このとき、被処理物Tの一部は、載置板402の第1縁線C1に沿わせるように移動させると、シワが抑制される。

[0371] そして、被処理物Tの第1折り線B2上の襟側端部D6が、載置板402の第1縁線C1に当接した段階（図76（c））で、次の移動に入る。すなわち、被処理物Tの第1折り線B2が載置板402の第1縁線C1に重なるように、保持機構310Aと保持機構310Bとを、襟側端部D6を中心として回動させつつ載置板302に向かって下方に移動させる。これにより、図21（q）に示す状態とすることができる。

[0372] この方法によれば、被処理物Tの第1折り線B2の襟側端部D6を載置板402上で当接させた状態で、この襟側端部D6を中心として被処理物Tを回動させつつ、載置板402上に載置させるので、被処理物Tの移動によるズレを抑制することができ、被処理物Tの第1折り線B2を載置板402の第1縁線C1により適切に位置合わせすることができる。

[0373] 例えば、先の実施形態においては、認識工程にて制御装置900が、被処理物がTシャツであると識別した場合、折り畳み工程にてその種類（Tシャツ）に対応する一つの折り方を適用する例を示したが、これに限られない。例えば、制御装置900は、一つの種類の被処理物T（例えばTシャツ）に対して複数の折り方を記憶し、予め指定された又は都度指定されるユーザの好みに応じて、同じ種類の被処理物Tであっても折り方を替えるようにしてもよい。例えば図66に示すように、折畳工程において、制御装置900は、ユーザの選択に基づいて、先の実施形態と同様に被処理物T（Tシャツ）を幅方向で3つ折りにしてもよいし（図66（c）参照）、又は、被処理物Tを襟中心に幅方向で2つ折りにしてもよい（図66（d）及び（e）参照）。

[0374] また例えば、次のような折り畳み方法も可能である。図67（a）は、第1折り線B1にてTシャツTを2つ折りにする工程（当該工程については、図21（p）で示したと同様）の後工程を示している。保持機構310A、310Bは、被処理物T（ここではTシャツT等の袖のある上着を対象とす

る。なお、袖は長袖でもよい)の第5折り線B 9が載置板4 0 2の第1縁線C 1上に位置するように、被処理物Tを載置板4 0 2上に保持している。

[0375] 次に保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bは、被処理物Tを第5折り線B 9を挟むようにして保持しつつ、被処理物Tを吊り上げる。同時に載置板4 0 2は順方向回転して水平状態となる(図6 7 (b))。この状態で、保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bは、被処理物Tの第6折り線B 1 0が載置板4 0 2の第2縁線C 2に沿うように、被処理物Tを載置板4 0 2上に載置する(図6 8 (c))。

[0376] ここで、第5折り線B 9及び第6折り線B 1 0は、次の2つの条件を満たすように設定されている。第1に、図6 7 (b)の点線で示すように、第6折り線B 1 0は、被処理物Tが第5折り線B 9で折り畳まれた状態において、第5折り線B 9から近い方の一方の袖部D 4が第6折り線B 1 0で分断されるように設定される。第2に、図6 8 (c)に示すように、第5折り線B 9及び第6折り線B 1 0は、被処理物Tの幅方向中央から等距離に位置するように設定される。

[0377] このように第5折り線B 9及び第6折り線B 1 0を設定することで、図6 8 (c)に示すように被処理物Tを載置板4 0 2上に載置した状態において、被処理物Tの2つの袖部D 4及びD 5はいずれも載置板4 0 2の第2縁線C 2から垂れ下がっている。そのため、次のステップにおいて載置板4 0 2を順方向回転させ鉛直状態とした際に(図6 8 (d))、被処理物Tの袖部D 4及びD 5を第2縁線C 2に引っ掛けることができる。すなわち、鉛直方向下側に配置される被処理物Tの袖部D 4を載置板4 0 2の第2縁線C 2にて保持できるので、先のステップ(図6 7 (a))でつけた第5折り線B 9を崩れさせずに維持することができる。

[0378] 次に保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bは、被処理物Tを第6折り線B 1 0を挟むようにして保持しつつ、被処理物Tを吊り上げる。同時に載置板4 0 2は逆方向回転して水平状態となる。保持機構3 1 0 A、3 1 0 Bは、続いて被処理物Tを第6折り線B 1 0にて保持しつつ、水平状態の載置板4 0 2上に

載置し（図 6 8（e））、折畳工程を終了する。

- [0379] この折り畳み方法によれば、第 2 縁線 C 2 を用いる際に（図 6 8（d））一方の袖 D 4 が落ちることがないので、被処理物 T の袖の長さに関係なく、載置板 4 0 2 の第 1 縁線 C 1 及び第 2 縁線 C 2 を用いて 2 本の折り線（第 5 折り線 B 9 及び第 6 折り線 B 1 0）をつけることができる。すなわち、載置板 4 0 2 と保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B の動きのみで袖のある被処理物 T を幅方向に 3 つ折りにすることができる。
- [0380] また先の実施形態においては、この 3 つ折りの最後の動作を挟持装置 7 0 0 により行っていたが（図 2 2（u）及び図 2 3）、この折り畳み方法によれば、挟持装置 7 0 0 を用いなくとも被処理物 T を折り畳むことができる。そこで、被処理物 T を載置板 4 0 2 から被処理物受入箱 R に直接搬送するようにすれば、処理装置から挟持装置 7 0 0 自体をなくすことができる。このような処理装置の具体例については、以下「III. 第 3 の処理装置」で詳述する。
- [0381] また例えば、折り畳み工程では被処理物 T の種類（例えば T シャツ）に対応する折り方を被処理物 T に適用するが、折り畳み工程の開始の段階で、被処理物 T が当該折り方を適用するのに適した状態で保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B に保持又は載置板 4 0 2 に載置されているかを検知するようにしてもよい。
- [0382] より具体的には、折り畳み工程を実施するためには、保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B が、被処理物 T の中心線（短手方向の中心線でも長手方向の中心線でもよい）を境にして被処理物 T の両側を把持しているようにすることが好ましく、より好ましくは、保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B が被処理物 T を中心線に対して被処理物 T を左右対称に把持しているのが望ましい。そこで、例えば、折り畳み工程開始の段階で、撮像装置 5 0 0 によって被処理物 T を撮像し、衣服の下端や側端の傾きから被処理物 T が保持機構 3 1 0 A、3 1 0 B に左右対称位置で水平方向に傾くことなく保持されているか否かを検知する。そして、被処理物 T が左右対称に保持されておらず水平方向に傾いてい

ると認識された場合は、保持機構 310A、310B の一方又は他方を移動させたり把持しなおしたりすることで、被処理物 T を適切な保持状態に補正する。これにより、被処理物 T が傾いて折り畳まれたりするようなことを抑制でき、折り畳みの精度を向上させることができる。同様に被処理物 T が前後逆に保持されていないか等検知して、折り畳み開始時に補正するようにしてもよい。

[0383] また例えば、保持機構 310A、310B 等の駆動スピードを変更可能なものとするので、折り畳みのスピードを、被処理物 T に応じて（被処理物 T の種類、材質、ユーザの指定）、運転の時間帯に応じて（騒音を避けるべき夜間か、騒音が許容される昼間か等）、又は、仕上がりレベルに応じて（お急ぎコースか標準コースか丁寧コースか等）適宜変更できるようにしてもよい。

[0384] また例えば、折り畳み工程において、載置板 402 の上側の縁線上に載置した被処理物 T の折り線がずれないように、保持機構 310A、310B は、被処理物 T を極力下方（例えば、載置板 402 の上側縁線 C1 よりも下方）で被処理物 T の保持の開放をするようにしてもよい。例えば、先の実施形態においては、保持機構 310A 及び 310B による第 1 点 P 及び第 2 端点 P2 の開放（図 19（k）の状態から図 19（l）の状態への移行）の際は、両保持機構が扉方向（矢印 Y2 方向）に水平移動するのみであったが、この際に、保持機構 310A、310B を下方（Z 方向）にも移動させ、載置板 402 の上側縁線 C1 よりも下方において、第 1 点 P 及び第 2 端点 P2 の保持を開放するようにしてもよい。これにより、被処理物 T（T シャツ T の裾側）の落下距離が短くなるので、保持の開放による勢いで折り線（横折り線 B1）がずれてしまうことを抑制できる。

[0385] II. 第 2 の処理装置

次に、乾燥機等で乾燥等された被処理物 T を、当該乾燥機等から取り出して折り畳み等する装置について、処理装置 1B 及びその変形例を用いて説明する。

[0386] 上述した処理装置 1 は、ユーザにより装置内（受入搬送装置 200）に投入された被処理物を折り畳み等する。これに対し、処理装置 1 B は、乾燥機等を筐体内に一体に備え、保持装置が当該乾燥機等から被処理物 T を取り出して折り畳み等する点で相違する。以下では、この相違点を中心に説明する。なお、処理装置 1 B は、折り畳み等の機能、構成については、特に断らない限り処理装置 1 及び／又はその変形例と同様であり、同一の符号を付して、その説明は省略する。

[0387] <処理装置 1 B の全体構成>

処理装置 1 B は、図 51 に示すように、筐体 110 内に、概略、保持装置 300 A、300 B、300 C、載置装置 400、撮像装置 500、500 B、洗濯乾燥機 600、収納部 K、挟持装置 700、搬送装置 800（図示せず）及び制御装置 900 B（図示せず）等を備えている。

[0388] 以下、各構成について説明する。なお、保持装置 300 A、300 B、撮像装置 500、挟持装置 700、搬送装置 800 は、処理装置 1 及び／又はその変形例と同一又は同様の構成を採用可能であり、説明は省略する。なお、図 51 において、紙面に垂直な方向（X 方向）を幅方向、Y 方向を奥行き方向、Z 方向を高さ方向とする。

[0389] <筐体 110>

筐体 110 は、例えば、断熱性のあるステンレスや電磁場ノイズを遮断する CFRP 等で構成され、略直方体形状である。筐体 110 は、投入扉 112、取り出し扉 113、給気ファン 114、排気ファン 116 等を備えている。

[0390] 投入扉 112 は、被処理物 T を洗濯乾燥機 600 に投入するための扉で、処理装置 1 B の下側に設けられている。取り出し扉 113 は、収納部 K から被処理物 T を取り出すための扉である。取り出し扉 113 は、投入扉 112 より筐体 110 の上方で、処理装置 1 B の高さ方向（Z 方向）中央付近に設けられる（ユーザの下半身が投入扉 112 の位置に、上半身が取り出し扉 113 の位置にくる）。これにより、ユーザは、被処理物 T を洗濯乾燥機 600

〇に投入する際は屈む必要があるが、被処理物Ｔを取り出す際は、屈む必要がない。そのため、折り畳み等され、投入時よりも慎重な扱いをする必要がある被処理物Ｔを、取り出し扉１１３を介して容易に取り出すことができる。

[0391] なお、安全性の観点から、投入扉１１２及び取出扉１１３は、いずれも幼児等が簡単に侵入できない程度の大きさ、形状（例えば開口部分がボトルのように最も狭くなっている等）であることが好ましい。

[0392] 給気ファン１１４は、洗濯乾燥機６００よりも上方で筐体１１０の高さ方向（Ｚ方向）中央付近に設けられている。給気ファン１１４は、開閉自在の通気口と、ファンと、ヒータとを備えており、外部の空気を筐体内に（必要に応じて暖めながら）取り込むようになっている。

[0393] 排気ファン１１６は、給気ファン１１４よりも上方で筐体１１０の最上部付近に設けられている。排気ファン１１６は、開閉自在の通気口と、ファンとを備えており、筐体１１０外に空気を排出するようになっている。

[0394] 給気ファン１１４、排気ファン１１６の駆動（通気口の開閉、ファンの回転、ヒータの駆動等）により、筐体の上方向に向かう空気の流れを作ることができる。給気ファン１１４及び排気ファン１１６の駆動は、制御装置９００Ｂによって制御される。例えば、制御装置９００Ｂは、被処理物Ｔを乾燥等又は折り畳み等の工程中は給気及び換気を行わず、筐体内に熱を溜め込んで筐体内の温度を高く維持（例えば６０度）するようにしてもよい。また例えば、制御装置９００Ｂは、折り畳み工程中に、給気ファン１１４、排気ファン１１６を駆動させて、筐体１１０内に気流を作り出すことで、被処理物Ｔのシワを取り除くようにしてもよい。

[0395] また給気ファン１１４及び排気ファン１１６の駆動により、筐体１１０内部の圧力を周囲環境に比べて高く保つようにしてもよい。これにより、筐体１１０内部のホコリやゴミ等を排出するとともに、外部からホコリやゴミ等が流入することを抑制でき、被処理物Ｔにホコリやゴミ等が付着することを抑制できる。

[0396] <保持装置 300C>

保持装置 300C は、洗濯乾燥機 600 の洗濯槽 602 から被処理物 T を取り出す。また、取り出した被処理物 T を折り畳み等のために保持装置 300A、300B 又は載置板 402 まで搬送する。保持装置 300C は、保持機構 310C と移動機構 320C とを備える。

[0397] 保持機構 310C は、保持機構 310A 及び 310B と同一の構成を採ることができ、被処理物 T の一部を保持する。

[0398] 移動機構 320C は、移動機構 320A、320B と同様の移動機能（高さ方向、幅方向、奥行き方向への移動）を備えるとともに、さらに、保持装置 300C を突出させる方向（図 51 の矢印 A1）に伸縮自在に構成され、かつ、保持機構 310C の一端が他端に対して回動自在（図 51 の矢印 R1）に構成されている。これにより、保持機構 310C は、洗濯槽 602 内の少なくとも最下部 602A に移動可能である。

[0399] 保持装置 300C は、保持装置 300A、300B と同様に、制御装置 900B と有線または無線により通信可能に接続されている。そして、この制御装置 900B により、保持機構 310C および移動機構 320C の動作が制御される。

[0400] <撮像装置 500B>

撮像装置 500B（検知部）は、被処理物 T を洗濯槽 602 から取り出すために、被処理物 T の端点等を検出するための装置である。撮像装置 500B は、筐体 110 の投入扉 112 近傍に取り付けられており、その撮像可能範囲 L1 は、少なくとも洗濯槽 602 の最下部 602A を含む。なお、撮像装置 500B を筐体 110 に高さ又は幅方向に回動可能に取り付けて、撮像可能範囲 L1 を変更自在にし、洗濯槽 602 の上部奥 602B 又は扉下部 602C を含むようにしてもよい。

[0401] 撮像装置 500B は、撮像装置 500 と同様にデジタルスチルカメラが使用されている。デジタルスチルカメラのレンズは、広角レンズを使用してもよい。この場合、撮像装置 500B の視野が広がり、撮像可能範囲 L1 が洗

濯槽 602 の上部奥 602B 又は扉下部 602C を含むようにできるので、洗濯槽 602 内に残る被処理物 T の有無をより正確に検知できる。デジタルスチルカメラのイメージセンサとしては、例えば、モノクロ又はカラーの CCD を用いることができる。撮像装置 500B は、撮像可能範囲に光を照射する照明装置を備えていてもよい。

[0402] 撮像装置 500B は、撮像装置 500 と同様に、制御装置 900B と有線または無線により通信可能に接続されている。そして、この制御装置 900B により、撮像装置 500B の動作が制御される。

[0403] <洗濯乾燥機 600>

洗濯乾燥機 600 は、洗濯槽 602、摺動扉 604 等を備える。洗濯乾燥機 600 は、一又は複数の被処理物 T を洗濯、脱水及び乾燥する機能を備えたドラム式の洗濯乾燥装置である。

[0404] 洗濯乾燥機 600 は、筐体 110 内において、保持装置 300A、300B、撮像装置 500、挟持装置 700、搬送装置 800 等、被処理物を折り畳み等する装置（以下、「折り畳み装置」ともいう。）よりも下側に配置される。

[0405] 洗濯乾燥機 600 の運転により得られる熱（例えば、乾燥動作により洗濯槽 602 内の暖められた空気）は、筐体 110 内の他の動作に利用される。被処理物 T の乾燥処理後、洗濯槽 602 の摺動扉 604 を開けると、内部の温まった空気は、筐体 110 の上方に向かって流れ、折り畳み装置が配置された筐体 110 の上部の温度が上昇する。これにより、折り畳み等の間にも筐体 110 内の温度をより高い状態に保ち、引き続き被処理物 T を乾燥させることができる。これにより、被処理物 T のシワを減らすことができる。ひいては被処理物 T を綺麗に折り畳むことができる。

[0406] 洗濯槽 602 は、軸心が鉛直方向に対して所定の角度（例えば 30 度～60 度）を有するように配置され、当該軸心を中心に回転することで、被処理物 T を回転させ上から下に落として乾燥等させるようになっている。そのため、乾燥後の洗濯槽 602 内の被処理物 T は、空気を多く含み、ふんわり感

が出て（衣服が収縮せず）シワが少なくまた各被処理物Ｔ間にも隙間ができやすい。これにより、保持装置３００Ｃが洗濯槽６０２から被処理物Ｔを取り出すことが容易になる。また、以降の折り畳み等の処理もしやすくなる。

[0407] 摺動扉６０４は、洗濯槽６０２を密閉するための扉である。摺動扉６０４は、洗濯乾燥機６００の側面に設けられているので、筐体１１０の側面に設けられた投入扉１１２と同じ面に設けることができる。これにより、ユーザは、筐体１１０の側面から被処理物Ｔを洗濯槽６０２内に投入することができる。

[0408] また、摺動扉６０４は、従来のドラム式の洗濯乾燥機とは異なり摺動式の開閉機構を備える。開く際は、摺動扉６０４は当該開閉機構により、洗濯槽６０２の軸心方向（図５１の矢印Ｂ１）に向かってわずかに（摺動扉６０４の厚みよりやや大きい程度）突き出るように移動する。次に、摺動扉６０４は当該開閉機構により、洗濯乾燥機６００本体の幅方向の側面に沿って下方（図５１の矢印Ｂ２）に摺動する。閉じる際は逆の動作になる。摺動扉６０４が開いた際は洗濯乾燥機６００本体に沿った形で配置されるため、開いた状態での洗濯乾燥機６００の奥行き方向の大きさは、従来に比べて極めて小さい。言い換えれば、洗濯乾燥機６００と、筐体１１０との間の距離を小さくすることができるので、筐体１１０の奥行きを小さくして処理装置１Ｂ全体をコンパクトにできる。同時に、投入扉１１２と摺動扉６０４との間の距離も小さくできるので、ユーザが被処理物Ｔを洗濯槽６０２に投入することもより容易になる。

[0409] 洗濯乾燥機６００は、制御装置９００Ｂと有線または無線により通信可能に接続されている。そして、この制御装置９００Ｂにより、洗濯乾燥機６００の各種動作が制御される。

[0410] ＜収納部Ｋ＞

収納部Ｋは、被処理物Ｔを収容するための収納部材であり、処理物収納部Ｋ１と非処理物収納部Ｋ２とを備える。

[0411] 処理物収納部Ｋ１は、折り畳み等がされた被処理物Ｔが載置される箱状部

材である。処理物収納部K 1は、複数の箱状部材又は内側に複数の仕切りが設けられており、互いに仕切られた複数の空間を有する。そのため、被処理物Tの種類や属性によって、被処理物Tを仕分けした上で載置することができる。これにより、異なる種類の被処理物Tが一つの空間に積層される場合に比べて被処理物Tの型崩れ等を減少させることができ、また処理装置1 Bから取り出した後の仕分けも不要になる。

[0412] 非処理物収納部K 2は、処理物収納部K 1に幅方向に並んで配置されている。非処理物収納部K 2は、制御装置9 0 0 Bにより「乾燥不要」「乾燥不可」（後述する変形例（D D）参照）「認識不能」「折り畳み不能」（前述した変形例（W）参照）等と判別された被処理物Tを収容する。これにより、ユーザは、折り畳み等がされていない被処理物Tを、折り畳み等がされた被処理物Tとは分けて回収することができるようになる。

[0413] 収納部K（処理物収納部K 1及び非処理物収納部K 2）は、移動機構を備え、筐体1 1 0の高さ方向に移動可能に構成されている。例えば、収納部Kは、被処理物Tの認識工程、折り畳み工程中は、上方（図5 1の矢印C 1）に移動し、処理装置1 Bの折り畳み装置の可動域から外れるように筐体1 1 0の最上部に退避される。そして、収納部Kは、被処理物Tの折り畳み後の搬送工程において、筐体1 1 0の取り出し扉1 1 3の位置まで下降し、折り畳み後の被処理物Tが載置される。そのためユーザは、取り出し扉1 1 3を開けて、収納部Kにアクセス可能である。なお、収納部K 1と収納部K 2とをそれぞれ独立して移動可能に構成してもよい。収納部Kは、制御装置9 0 0 Bと有線または無線により通信可能に接続されその移動が制御される。

[0414] <制御装置9 0 0 B>

制御装置9 0 0 Bは、処理装置1 Bにおける各部の制御を統括する。制御装置9 0 0 Bは、主として、ROM、CPU、RAM、および、入出力インターフェイスから構成されている。ROMには、オペレーティングシステム、処理装置1 Bの各部を制御するための制御プログラム、および、制御プログラムの実行に必要なデータが格納されている。また、CPUは、ROMに格

納されている制御プログラムをRAMにロードしたり、ROMから直接実行したりするために設けられている。つまり、CPUが、制御プログラムを実行することにより、処理装置1Bの制御を行うことが可能となる。そして、CPUが処理したデータは、入出力インターフェイスを介して、処理装置1Bの各部（洗濯乾燥機600、保持装置300A、300B、保持装置300C等、載置装置400）へと送信され、CPUの処理に必要なデータは、処理装置1Bの各部（撮像装置500等）から入出力インターフェイスを介して受信される。

[0415] 図52に示すとおり、制御装置900Bは、制御装置900と同様に、保持装置制御部904、載置装置制御部906、撮像装置制御部908、挟持装置制御部910、搬送装置制御部912、種類認識部914、長さ検出部915、垂れ長さ検出部916、第1点検出部920、第1端点検出部922、第2端点検出部924、第3端点検出部926、第4端点検出部928、第5端点検出部930、第6端点検出部932、第7端点検出部934、および、第8端点検出部936を備えている（受入搬入装置制御部902は備えない）。

[0416] 制御装置900Bは、さらに、筐体制御部940、取り出し制御部950、洗濯乾燥機制御部960、収納部制御部970等を備えている。

[0417] 筐体制御部940は、筐体110の各部の動作を制御する。具体的には、投入扉112及び取り出し扉113の開閉又は安全ロック等の制御、給気ファン114、排気ファン116の駆動（通気口の開閉、ファンの回転、ヒータの駆動等）の制御を行う。

[0418] 取り出し制御部950は、保持装置300Cの保持機構310Cおよび移動機構320Cの動作を制御する。また、取り出し制御部950は、撮像装置500Bの動作を制御し、所望のタイミング、撮像範囲等でデジタル画像を取得する。

[0419] 洗濯乾燥機制御部960は、洗濯乾燥機600における被処理物Tの洗濯、脱水、乾燥等の各種動作、被処理物Tの取り出し工程における洗濯槽60

2の回転、摺動扉604の開閉等を制御する。

[0420] 収納部制御部970は、収納部K1と収納部K2の高さ方向の移動を制御する。

[0421] <被処理物Tの取り出し工程>

次に、洗濯乾燥機600の洗濯槽602内に投入され、洗濯、脱水、乾燥がされた被処理物Tを、洗濯槽602から取り出す工程について図53を用いて説明する。

[0422] 洗濯乾燥機制御部960は、被処理物Tの乾燥処理が終了したと検知すると、摺動扉604を開ける（ステップS1）。これにより、撮像装置500Bが洗濯槽602の内部を撮像できる状態になる。この時洗濯槽602内の暖められた空気は、筐体110の上方に向かって流れ、筐体110の上部が暖められる。

[0423] 次に、洗濯乾燥機制御部960は、洗濯槽602を回転させる（ステップS2）。この回転は、順方向でも逆方向でもまたはその双方を交互に行っても良く、またその回数も特に制限はない。この回転により、被処理物Tの位置、形状、各被処理物T間の配置を変化させる。例えば、洗濯槽602の上部奥602Bや、扉下部602C等に張り付く等している被処理物Tを、洗濯槽602の最下部に向かって移動させる。なお、このステップS2を省略して、ステップS1からステップS3に進むこともできる。

[0424] 次に、撮像装置500Bは、洗濯槽602内の画像データを取得し、当該画像データを取り出し制御部950に送る。取り出し制御部950は、当該画像データに基づいて、被処理物Tの端点を検知する（ステップS3）。なお、被処理物Tが複数積層している場合は、例えば、洗濯槽602の開口に最も近い被処理物Tの端点を検知する。

[0425] 被処理物Tの端点を検知されなかった場合（ステップS4：No）であって、かつ検知されなかった回数が所定回数N1（例えば3回）未満の場合（ステップS5：Yes）は、被処理物Tが実際は洗濯槽602内に存在するのに、洗濯槽602内の位置によって検知できてない可能性があるので、ス

トップＳ２に戻る。そして、洗濯乾燥機制御部９６０が、洗濯槽６０２を再度回転させる。これにより、被処理物Ｔの位置、形状、各被処理物Ｔ間の配置を変化させた後に、再度、画像データを取得する（ステップＳ３）。なお、再度洗濯槽６０２を回転させる際は、前回より回転数を多くしたり、回転方向を逆にしたり、回転速度を変化させたりしてもよい。

[0426] 一方、被処理物Ｔの端点が検知されなかった場合（ステップＳ４：Ｎｏ）であって、かつ検知されなかった回数が所定回数Ｎ１（例えば３回）未満でない場合（ステップＳ５：Ｎｏ）、すなわち、複数回数洗濯槽６０２を回転させた後でも、依然として被処理物Ｔが検知できない場合は、被処理物Ｔは洗濯槽６０２内に残っていないと判断して取り出し工程を終了する。なお、洗濯乾燥機６００が重量センサを有する場合は、この重量センサによって洗濯槽６０２内の重さを図ることで、当該判断を検証するようにしてもよい、又は、当該判断に替えてもよい。

[0427] 被処理物Ｔの端点が検知された場合（ステップＳ４：Ｙｅｓ）は、取り出し制御部９５０は、保持装置３００Ｃを洗濯槽６０２内の当該被処理物Ｔまで移動させ、保持機構３１０Ｃにより当該端点を保持させる（ステップＳ６）。

[0428] 次に、取り出し制御部９５０は、保持機構３１０Ｃが被処理物Ｔの端点を保持しているかの保持判定を行う（ステップＳ７）。この保持判定は、上記処理装置１の変形例（Ｄ）で説明した保持判別部９１８と同様にすることができる。例えば、取り出し制御部９５０は、撮像装置５００Ｂからの画像データを受け、保持制御を開始してから保持装置３００Ｃが少し移動するまでの間における被処理物Ｔの外形上の差分をとることで、保持の有無を判定してもよい。また例えば、保持装置３００Ｃに重量センサを設けて、取り出し制御部９５０は、保持制御を開始してからの重量の差分により、保持の有無を判定してもよい。

[0429] 保持機構３１０Ｃが被処理物Ｔの端点を保持している場合（ステップＳ７：Ｙｅｓ）は、保持装置３００Ｃを洗濯槽６０２から取り出し、被処理物Ｔ

を折り畳み装置に向けて搬送する。なお、被処理物 T を洗濯槽 602 から取り出すタイミングで、洗濯乾燥機制御部 960 は、洗濯槽 602 内の乾燥・送風機構を利用して被処理物 T に温風をあててもよい。これにより、被処理物 T のシワを減少させることができる。保持装置 300C により搬送された被処理物 T は、載置装置 400 に載置される。なお、これに替えて、保持装置 300C は、被処理物 T を、保持装置 300A、300B に受け渡すようにしてもよいし、又は、収納部 K にいったん保管するようにしてもよい。

[0430] 一方、保持機構 310C が被処理物 T の端点を保持していない場合（ステップ S7：No）は、ステップ S6 に戻って、保持機構 310C により被処理物 T の端点を再度保持させる。このとき、再度撮像装置 500B からの画像データを受け、当該被処理物 T の別の端点を保持するようにしてもよいし、他の被処理物 T の端点を保持するようにしてもよい。なお、よりつかみやすい被処理物 T の端点が現れるように、ステップ S2 まで戻って、洗濯槽 602 を再度回転させてもよい。再度洗濯槽 602 を回転させる際は、前回より回転数を多くしたり、回転方向を逆にしたり、回転速度を変化させたりしてもよい。

[0431] 被処理物 T が洗濯槽 602 から取り出されると、洗濯乾燥機制御部 960 は、摺動扉 604 を閉じ（ステップ S9）、取り出し工程が終了する。これにより、取り出された被処理物 T が折り畳み等されている間、洗濯槽 602 内に残された他の被処理物 T の温度が下がり収縮等してしまうことを抑制する。洗濯乾燥機制御部 960 は、この間、洗濯槽 602 を継続的又は間欠的に乾燥駆動させてもよい。

[0432] なお、例えば、洗濯槽 602 から被処理物 T を連続的に取り出し、例えば、収納部 K に保管してもよい。この場合は、摺動扉 604 を閉じずに（ステップ S9 を行わずに）、再びステップ S2 に戻って、次の被処理物 T の取り出しを行ってもよい。洗濯槽 602 から全ての被処理物 T を取り出せば、これらの被処理物 T を筐体 110 の上部で折り畳み等している間に、洗濯乾燥機 600 で別の被処理物 T を乾燥等することも可能である。

[0433] <変形例>

以上、処理装置 1 B について、図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これに限定されるものではない。処理装置 1 及びその変形例との組み合わせ、また、以下に例示するような各変形例及びこれらの組み合わせも可能である。なお、以下の変形例においては、説明に必要な構成を中心に説明及び図示し、その余の構成については省略する。

[0434] (A A) スチーム、アイロン、乾燥機能

例えば、折り畳み装置に、スチーム機能、アイロン機能、乾燥機能を設けてもよい。これら各機能は、個別に用いてもよいし、それぞれを適宜組み合わせて用いてもよい。

[0435] 例えば、載置装置 4 0 0 にスチーム機能を設けてもよい。この場合、例えば、図 5 4 (a) に示すように、枠体 4 0 4 の内部から載置板 4 0 2 内部まで連通する流路を設け、載置板 4 0 2 に水（例えば洗濯乾燥機 6 0 0 に連通する蛇口等からの水）を供給し、この水を載置板 4 0 2 に設けたヒータで加熱し、載置板 4 0 2 に設けた複数の開口 4 5 0 から蒸気として出すようにしてもよい。図 5 4 (b) に示すように、載置した被処理物 T に蒸気をあてることで、被処理物 T のシワを解消ないし緩和することができる。

[0436] 上記に替えて又は加えて、挟持装置 7 0 0 に同様のスチーム機能を設けてもよい。例えば、図 5 5 に示すように、挟持装置 7 0 0 から蒸気を出し（図 5 5 (a)）、載置装置 4 0 0 上に載置された被処理物 T を挟みこむ（図 5 5 (b)）ようにしてもよい。挟持装置 7 0 0 を押し付けながら蒸気をあてるので、シワをよりいっそう解消ないし緩和することができる。

[0437] 上記に替えて又は加えて、保持装置 3 0 0 (3 0 0 A、3 0 0 B 及び／又は 3 0 0 C) に同様のスチーム機能を設けてもよい。例えば、図 5 6 に示すように、保持装置 3 0 0 の一部（ここでは、例えば保持機構 3 1 0 の側面）から蒸気を出し、載置装置 4 0 0 に載置された被処理物 T の一部に蒸気をあてるようにしてもよい。保持装置 3 0 0 を移動させることで、場所を特定し

てピンポイントで蒸気をあてることができる。これにより、被処理物 T の例えばシワが多い部分のみに蒸気をあててシワを解消ないし緩和することができる。

[0438] また例えば、載置装置 400 にアイロン機能を設けてもよい。この場合、例えば、図 57 (a) に示すように、載置板 402 の内部に電熱線 460 を蛇行状に設けて、この電熱線の通電を制御することで、載置板 402 表面を加熱できるようにしてもよい。図 57 (b) に示すように、加熱した載置板 402 上に被処理物 T を載置することで、被処理物 T のシワを解消ないし緩和することができる。なお、電熱線 460 に替えて、例えば、載置板 402 内部に蛇行した流路を設け、この流路に温度調整された高温の流体を流すようにしてもよい。アイロン機能は、挟持装置 700 又は保持装置 300 に同様に設けてもよい。

[0439] また例えば、洗濯槽 602 から被処理物 T を取り出した後に、筐体 110 内で被処理物 T を乾燥させてもよい。例えば、図 58 (a) で示すように、筐体 110 の給気ファン 114 A 及び排気ファン 116 A を設ける（給気ファン 114 及び排気ファン 116 と位置関係が逆になっている点を除き、給気ファン 114 及び排気ファン 116 と同一構成である）。そして、保持装置 300 A、300 B で被処理物 T を吊り下げた状態で、給気ファン 114 A 及び排気ファン 116 A を駆動させる。これにより筐体 110 の上方から下方に向かう空気の流れを作ること、被処理物 T に風をあてて乾燥させる。このとき、給気ファン 114 A のヒータを駆動させて、空気を温めてもよい。

[0440] 図 58 (a) で示すように、被処理物 T を吊り下げながら乾燥させることができるので、被処理物 T の自重も利用してより効果的にシワを取ることができる。例えば図 58 (b) で示すように、被処理物 T の端点のシワをとることもできるので、保持装置 300 A、300 B で端点をより正確に保持することができる、被処理物 T の展開、認識、折り畳みをよりの確に行うことができる。

[0441] 制御装置 900B は、スチーム、アイロン、乾燥を、例えば、被処理物 T 毎に常に行うように制御してもよいし、また例えば、シワの有無を検知したときのみに行うように制御してもよい。シワの有無は、例えば、撮像装置 500 で検知可能である。例えば、被処理物 T に異なる角度又は異なる明るさ等で光を照射し、それぞれの場合の被処理物 T の画像データを比較することで、シワにみえるものが実際にシワなのかそれとも被処理物 T 固有の形状なのかを判別するようにしてもよい。

[0442] (BB) 洗濯乾燥機

洗濯、脱水又は乾燥の全て又は一部機能を有していれば、洗濯乾燥機の種類、構造には特に限定はない。

[0443] 例えば、斜めドラム式の洗濯乾燥機 600 に替えて、図 59 に示すような、オープントップドラム式の洗濯乾燥機 600A を用いてもよい。洗濯乾燥機 600A は、ドラム式の洗濯槽を有しておりドラム式の乾燥等の利点を有しつつ、一方で、本体上部に上開き扉 605 が設けられているので、図 59 (a) 及び (b) に示すように、保持装置 300C を筐体 110 の上から下に向かって移動させることで、洗濯槽内に容易にアクセス可能である。そのため、保持装置 300C の構成を簡略化できる、又は、保持装置 300C に替えて、保持装置 300A、300B で被処理物 T を取り出すこともできる。保持装置 300C を用いない場合、保持装置の数を減らすことができるので、処理装置の構成をより簡略化でき、筐体をよりコンパクトにすることができる。

[0444] また例えば、ドラム式の洗濯乾燥機 600 に替えて、縦型の洗濯乾燥機（洗濯槽の底にある羽を回転させることで水を攪拌させるタイプ）を用いてもよい。また例えば洗濯槽と脱水槽を別に有する 2 槽式タイプを用いてもよい。この場合、保持装置 300C を用いて、洗濯の途中に被処理物 T を洗濯槽から脱水槽へ移動させる等をしてよい。このように、保持装置 300C を用いた被処理物 T の取り出し動作は、必ずしも被処理物 T の折り畳み等を目的とするものではなくてもよい。

[0445] (C C) 検知部

洗濯槽 602 内の被処理物 T を検知する検知部として、撮像装置 500B に加えて又は替えて、例えば、プロジェクタ、超音波センサ、赤外線カメラ又は赤外線センサを用いてもよい。

[0446] 例えば、プロジェクタを用いる場合は、洗濯槽 602 内のプロジェクタの投影像から格子模様の歪みを解析し形状を導くので（図 60 参照）、被処理物 T の色の影響を受けない、処理が早い等の利点がある。超音波センサを用いた場合は、洗濯槽 602 内全体を一度に検知することができ、また被処理物 T の色の影響を受けないという利点がある。赤外線カメラや赤外線センサを用いる利点については、処理装置 1 の変形例（A）で述べたとおりである。

[0447] また、検知部の位置にも特に限定はない。例えば、撮像装置 500B を、摺動扉 604 近傍に設けてもよい（図 61 参照）。また例えば、撮像装置 500B を、保持装置 300C に直接搭載し、保持装置 300C の移動と同時にリアルタイムで被処理物 T の撮像を行ってもよい（図 62 参照）。

[0448] (D D) 取り出しのタイミング

保持装置 300C を用いて洗濯槽 602 から被処理物 T を取り出すタイミングは、洗濯乾燥機 600 で被処理物 T の乾燥が完了した後でなくても構わない。

[0449] 例えば、上記変形例（A A）で説明したように、折り畳み装置がスチーム、アイロン、乾燥機能を有する場合は、洗濯乾燥機 600 で被処理物 T の洗濯、脱水が終わった段階で、被処理物 T を洗濯槽 602 から取り出し、乾燥を折り畳み装置で行うようにしてもよい。この場合、被処理物 T を 1 つずつ吊るしながら乾燥させること等できるので、特に、洗濯乾燥機 600 で乾燥させることが難しいような衣服等を乾燥させる場合に有効である。

[0450] また例えば、被処理物 T によっては、そもそも乾燥が不要又はできないものがある（例えば、被処理物 T が、内部に傷みやすい衣服を収容した洗濯ネットである場合等）。このような場合、洗濯乾燥機 600 で被処理物 T（例

例えば洗濯ネット)の洗濯又は脱水が終わった段階で、被処理物Tを洗濯槽602から取り出し、これを「乾燥不可」「乾燥不要」として、例えば、非処理物収納部K2に収納するようにしてもよい。

[0451] なお、洗濯槽602内の被処理物Tが例えば洗濯ネットであることを認識するためには、例えば、洗濯ネットの網(格子)の形状や洗濯ネットのチャックの形状を画像認識したり、洗濯ネットのチャックを金属センサで認識したりしてもよい。また、保持装置300Cに重量センサを設けてこの判断を検証するようにしてもよい(例えば、チャックの形状があり、一定以上の重さを有するものを洗濯ネットと認識する等)。

[0452] また例えば、洗濯乾燥機600における洗濯、脱水、乾燥中において、被処理物Tが絡まった等によりエラーが発生することがある。制御装置900Bは、このようなエラーを検知した場合に、保持装置300Cを用いて洗濯槽602から被処理物Tを取り出すようにしてもよい。またこの後、折り畳み装置を用いて被処理物Tを展開し、絡まり等をほぐしてもよい。このように、保持装置300Cを用いた被処理物Tの取り出し動作は、必ずしも被処理物Tの折り畳み等を目的とするものではなくてもよい。

[0453] (EE) 保持装置

保持装置300Cを折り畳み等に用いてもよい。折り畳み装置は、3つの保持装置(300A、300B及び300C)を有することになるので、このうち2つの保持装置で被処理物Tを保持しつつ、残りの一つの保持装置で、被処理物Tの被処理物Tの輪郭上の一点(例えば、画像認識により得られた被処理物Tの特徴点や最下点)を保持するようにすることができる。この点については、以下の処理装置1Cにおいて詳述する。

[0454] なお、保持装置300Cを折り畳み等に用いる場合は、載置装置400を折り畳み装置からなくすこともできる。

[0455] また上記「1. 処理装置1」の変形例の「H」で説明したと同様に、保持装置300Cにも湿度センサ、温度センサ及び/又は重量センサ等を設け、被処理物Tを保持した際に被処理物Tの乾燥が十分に行われているかを検知

し、乾燥が不十分であると判断した場合には、被処理物 T を洗濯槽 602 に戻して再度乾燥を行わせたり、折畳工程の前に筐体 110 内で被処理物 T に温風をあてて乾燥させたりしてもよい。

[0456] (F F) 通信機能

処理装置 1 B は、通信機能を備えていてもよい。処理装置 1 B は、例えば、有線及び／又は無線回線（例えば、LAN、Bluetooth、WiFi、赤外線、NFC、DL C 等）を介して、通信機能を備えた他の機器（例えば、スマートフォンのような情報端末、パーソナルコンピュータ等）と情報伝達を行うようにしてもよい。そして、処理装置 1 B における乾燥等や折り畳み等の処理状況を他の機器に送信したり、他の機器からの処理に関する指令を受信したりしてもよい。例えば、乾燥等の最中にエラーが発生したことを他の機器に通知してもよい。また例えば、認識工程において制御装置 900 B で被処理物 T の種類が認識できなかった場合、当該被処理物 T の画像を他の機器に送信して、被処理物 T の種類をユーザに問い合わせる等してもよい。

[0457] III. 第 3 の処理装置

次に、処理装置 1 C について説明する。処理装置 1 C は、3 つの保持装置を用いて折り畳み等を行うものである。

[0458] 図 69 に示すとおり、処理装置 1 C は、筐体 110 内に、概略、保持装置 300 A、300 B、300 C、載置装置 400、撮像装置 500（図示せず）及び 500 C（図示せず：床面 118 上を撮像可能である点以外は、撮像装置 500 B と同様である）、収納部 K 及び制御装置 900 C（図示せず：洗濯乾燥機制御部 960 を備えない点を除き制御装置 900 B と同様）等を備えている。すなわち、処理装置 1 C は、処理装置 1 B において、洗濯乾燥機 600、挟持装置 700 及び搬送装置 800 を省略したものである。そこで以下では、処理装置 1 C が処理装置 1 B と異なる点について中心に説明し、処理装置 1 B と同一又は同様の構成については、説明は省略する。

[0459] (1) 折り畳み専用機であること

処理装置 1 C は、処理装置 1 B とは異なり、洗濯乾燥機 600 を備えない。

すなわち、処理装置１Ｃは、（処理装置１と同様）折り畳み機能に特化した折り畳み専用機である。

[0460] 具体的には、ユーザは、乾燥済の被処理物Ｔを投入扉１１２（図示せず）から投入する。これにより、被処理物Ｔは床面１１８上に順に載置されていく。

[0461] 投入扉１１２近傍に取り付けられた撮像装置５００Ｃ（図示せず）により検知された被処理物Ｔは、保持装置３００Ｃによりその端点（例えば、高さ（Ｚ方向）が最も高い点）が把持された後、保持装置３００Ａ及び３００Ｂに受け渡されるようになっている。

[0462] なお、複数の被処理物Ｔが床面１１８上にある場合は、保持装置３００Ｃにより被処理物Ｔの山をかき分けるような動作を入れてもよい。これにより、被処理物Ｔ同士の絡まりを解消したり、被処理物Ｔ同士の相対位置をずらすことで保持装置３００Ｃにより把持しやすくしたりできる。

[0463] ここで、保持装置３００Ａ、保持装置３００Ｂ及び保持装置３００Ｃは、処理装置１において説明したと同様、それぞれ、保持機構と移動機構とを備え、保持機構は、幅方向（矢印Ｘ方向）を軸に回転するとともにフィンガ部材によって把持する把持機構を構成し、移動機構は、幅方向（矢印Ｘ方向）移動機構、上下方向（矢印Ｚ方向）移動機構、前後方向（矢印Ｙ方向）移動機構を構成している。

[0464] 図７０に示すとおり、保持装置３００Ａ及び保持装置３００Ｂは、筐体１１０の隅部を除く上半分全域（第１領域）を可動域としている。ここで、図７０に示すように、保持装置３００Ａの保持機構３１０Ａは、移動機構３２０Ａの前方向（Ｙ１方向）に取り付けられ、保持装置３００Ｂの保持機構３１０Ｂは、移動機構３２０Ｂの後方向（Ｙ２方向）に取り付けられている。言い換えると、保持装置３００Ａの保持機構３１０Ａと、保持装置３００Ｂの保持機構３１０Ｂとは、互いに前後方向（矢印Ｙ方向）で対向するように、それぞれの移動機構３２０Ａ及び３２０Ｂに取り付けられている。これにより、保持装置３００Ａと３００Ｂとで互いに同一構成の移動機構を用いつ

つも、両者の可動範囲を同一にすることができている。

[0465] 保持装置300Cは、筐体110の隅部を除く下半分全域（第2領域）を可動域としており、筐体110の上下方向中央部において保持装置300A及び保持装置300Bと保持装置300Cとで可動域が重なるようになっている。これにより、保持装置300Cと、保持装置300A及び300Bとの間で、被処理物Tの受け渡しが可能となっている。なお、この受け渡し動作をより確実に行うために、例えば、次のような工夫が可能である。

[0466] 図71に示すように、保持装置300Cの保持機構310Cは、被処理物Tを床面118でピックアップした後、上方に移動する。その際、保持機構310Cは、幅方向（紙面垂直方向）を軸に反時計回り（下から矢印Y1に向かう方向）に回転して上向きになる。これにより被処理物Tは、一對のフィンガ部材322Cのうち回転方向側（矢印Y1方向側）のフィンガに引っかかり盛り上がった状態となる。被処理物Tの受け渡しの際はこの盛り上がった部分を把持したほうがより安定して把持できるので、保持装置300A（300B）は回転方向側（矢印Y1方向）から被処理物Tを把持するようにする。

[0467] 被処理物Tの受け渡し後、保持装置300C及び保持装置300A（300B）は、少なくとも前後方向（Y方向）に離間する方向の成分をもって移動する。例えば、受け渡し後、保持装置300Cは、保持装置300A（300B）に対して、少なくとも図71の矢印Y2方向の水平成分を含んで移動する。これにより保持装置300Cが被処理物Tから離間するので、保持装置300A（300B）に把持され垂れ下がる被処理物Tが、保持装置300Cに引っかかることを防止できる。なお、後述するように、保持装置300Cは、次の端点（第1端点）を保持するために、載置板402近傍の高さ位置で待機する。

[0468] なお、受け渡しの際に、上記とは逆に、保持機構310Cが時計回り（下から矢印Y2に向かう方向）に回転して上向きになった場合は、保持装置300A（300B）はこの回転方向側（矢印Y2方向）から被処理物Tを把

持するようにする。受け渡し後は、保持装置 300C は、保持装置 300A (300B) に対して、少なくとも離間する方向 (矢印 Y1 方向) の水平成分を含んで移動する。

[0469] また例えば、保持装置 300C の保持機構 310C を保持装置 300A 及び 300B とは異ならせて次のような構成としてもよい。例えば、図 72 (a) に示すように、保持機構 310C に、2 対のフィンガ部材 322C1 (第 3 把持部)、322C2 (第 4 把持部) を設けてもよい。このフィンガ部材 321C1 と 322C2 とは、保持機構 310C の中心軸からそれぞれ等間隔離間している (保持機構 310C の中心軸に対して軸対称に配置されている)。

[0470] これにより、図 72 (b) に示すように、被処理物 T の受け渡し時に保持機構 310A (又は 310B、以下この段落において同様) と保持機構 310C とをそれぞれの中心軸を揃えて対向させた状態において、保持機構 310A (310B) の一対のフィンガ部材 322A (322B) と、保持機構 310C の 2 対のフィンガ部材 322C1、322C2 とが異なる位置にくることになる。これにより、保持機構 310A (310B) と保持機構 310C のそれぞれの中心軸を一致させた状態で受け渡しが可能になるので、保持機構の駆動制御が容易になる。また、受け渡しの際には、被処理物 T を 2 対のフィンガ部材 322C1、322C2 により 2 点で把持しつつ、この 2 点の把持箇所の中心をフィンガ部材 322A (322B) で把持することができる。これにより受け渡しの際の被処理物 T の重心移動を抑制できる。

[0471] なお、保持機構 310A (310B) に 2 対のフィンガ部材を設けて保持機構 310C は 1 対のフィンガ部材のみとしてもよいし、保持機構 310A (310B) の中心軸から互いに第 1 の距離離間する 2 対のフィンガ部材を設けるとともに、保持機構 310C の中心軸から互いに第 1 の距離とは異なる第 2 の距離だけ離間する 2 対のフィンガ部材を設けても良い。

[0472] (2) 保持装置 300C を認識工程で利用すること

保持装置 300C は、処理装置 1B の変形例 (EE) と同様に、折り畳み等

に用いられるようになっている。図 7 3 は、保持装置 3 0 0 C を保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B に加えて用いた場合の認識工程を説明する図である。

[0473] 図 7 3 は、工程 S 1 から工程 S 2 2 までの間の各保持装置 3 0 0 A、3 0 0 B 及び 3 0 0 C の把持位置を、各工程における被処理物 T の動作とともに経時的に示したものであり、ここでは第 3 端点まで持ち替えた段階で被処理物 T の種類が判別された場合を例にしている。図 7 3 において、保持装置 3 0 0 A 乃至 3 0 0 C の列の空欄は保持装置が何も把持していないことを示している（例えば、工程 S 1 2 においては、保持装置 3 0 0 A は何も把持しておらず、保持装置 3 0 0 B は第 1 端点を把持し、保持装置 3 0 0 C は、第 2 端点を把持している。）

[0474] 図 7 3 に示すように、処理装置 1 C の認識工程においては、第 1 点及び検出した被処理物 T の端点（第 1 端点、第 2 端点、第 3 端点）は、最初に保持装置 3 0 0 C が把持し（工程 S 1、工程 S 6、工程 S 1 2、工程 S 1 7）、保持装置 3 0 0 A 又は保持装置 3 0 0 B に載置板 4 0 2 の下方で受け渡すようになっている（工程 S 2、工程 S 8、工程 S 1 3、工程 S 1 9。受け渡しの動作については、図 7 1 参照）。

[0475] ここで、図 7 7 に示すように、保持装置 3 0 0 C による被処理物 T の最下点（第 1 端点、第 2 端点、第 3 端点）の把持に先立って（工程 S 6、工程 S 1 2、工程 S 1 7）、保持装置 3 0 0 B（3 0 0 A）が被処理物 T を「弛ませる」動作を行うことが好ましい。

[0476] 具体的には、図 7 7（a）に示すように、保持装置 3 0 0 B（3 0 0 A）が、被処理物 T を載置板 4 0 2 の上方で保持している状態において、保持装置 3 0 0 B（3 0 0 A）及び／又は載置板 4 0 2 を互いに上下方向（Z 方向）に近接するように相対移動させる。例えば、保持装置 3 0 0 B（3 0 0 A）を載置板 4 0 2 に向けて下方に移動させる。

[0477] これにより、図 7 7（b）に示すように、被処理物 T には、載置板 4 0 2 上の載置箇所と保持装置 3 0 0 B（3 0 0 A）による把持箇所との間で「弛み」が生じる。被処理物 T が弛んでいることにより次のような利点がある。

すなわち、保持装置 300C が被処理物 T の最下点（第 1 端点、第 2 端点、第 3 端点）を把持する際に、被処理物 T が例えば下方に引っ張られたとしても、「弛み」があるために弛みがいわば緩衝作用を発揮して、被処理物 T に過剰な張力が作用することはない。これにより、被処理物 T に伸びや傷みが生じてしまうような事態を防止できる。

[0478] なお、端点の把持に際して被処理物 T を「弛ませる」上記動作は、保持装置 300C による把持動作のみならず、上述した第 1 乃至第 2 の処理装置等において、一方の保持装置（300A）が被処理物 T を把持している状態で、他方の保持装置（300B）が最下点を把持するような状況においても同様に適用できる。

[0479] 保持装置 300C は、認識工程の間は載置板 402 の下方近傍に待機するようになっており、端点を検出してから当該端点を保持するまでの時間は（載置板 402 上方に位置している保持装置 300A 又は保持装置 300B を当該端点まで移動させて把持する場合等に比べて）短縮することができる。

[0480] また、被処理物 T を保持する保持装置が一つ増えたことで、例えば工程 S17 に示すように、保持装置 300A 及び 300B で被処理物 T を把持した状態において保持装置 300C にて新たな端点を把持することもできるようになる。

[0481] このとき、保持装置 300C が所望の位置で第 3 端点を掴むように、保持装置 300B（300A）を例えば上下方向（Z 方向）に移動させても良い。この点を、被処理物 T がタオルである場合を例に図 78 を用いて説明する。

[0482] 第 1 の処理装置の変形例（V）で図 45 及び図 46 を用いて説明したように、被処理物 T がタオルである場合は、保持装置 300B がタオルの長手方向一端部の隅部 TR1（第 1 端点）を保持し、保持装置 300A がタオルの長手方向他端部の隅部 TL1（第 2 端点）を保持した段階で、被処理物 T の幅方向（X 方向）両端部から中央部分に向けて下方向に垂れ下がった形状が現れ（図 78（a））、第 3 端点を保持する前に被処理物 T がタオルと認識

できる。

[0483] ここで、被処理物 T が折り畳み動作を開始するのに最適な形状（図 7 8（c））になるようにするには、保持装置 3 0 0 A が（保持装置 3 0 0 B が保持している側の）隅部 T R 2 を保持する状態にする必要がある。そのためには、次の端点認識において、隅部 T R 2 が最下点（第 3 端点）として認識されるようにすることが好ましい（逆に言えば、隅部 T L 2 等他の箇所が最下点として認識されてはいけない）。

[0484] そこで、保持装置 3 0 0 B を保持装置 3 0 0 A に対して相対的に下方に移動させ、隅部 T R 2 が最下点となるようにする（図 7 8（b））。これにより、保持装置 3 0 0 C によって当該隅部 T R 2（第 3 端点）を保持させることができる。

[0485] その後、隅部 T R 2 は、保持装置 3 0 0 A に受け渡され（図 7 3 工程 S 1 9）上方に移動し（同工程 S 2 0、S 2 1）、被処理物 T は載置板 4 0 2 上方で吊り下げられる（同工程 S 2 2、図 7 8（c））。これにより、折り畳み工程を開始するまでの動作を短縮することができる。

[0486] なお、保持装置 3 0 0 C は、被処理物 T の第 1 端点は、保持装置 3 0 0 B に受け渡すが、以降の端点（本例では第 2 端点、第 3 端点）は、全て保持装置 3 0 0 A に受け渡すようになっている。これは、双方の保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B で端点の受け渡しを繰り返すと、折角保持した認識に必要な端点（この場合は第 1 端点）の把持を毎回解除することになり、展開動作がいつまでも終わらないか、又は、保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B 間で毎回受け渡しが必要となり展開動作が煩雑化するからである。

[0487] また、処理装置 1 C の認識工程では、その初期工程において被処理物 T を載置板 4 0 2 より下に「落とす」動作を行う（工程 S 7）。すなわち、保持装置 3 0 0 B が被処理物 T を第 1 点で載置板 4 0 2 より上方で吊り上げつつ、保持装置 3 0 0 C が被処理物 T を第 1 端点で載置板 4 0 2 より下方で把持した状態になると（工程 S 6）、保持装置 3 0 0 B の把持を解除して、載置板 4 0 2 より下の保持装置 3 0 0 C により第 1 端点のみで把持するようにす

る（工程 S 7）。これにより、被処理物 T は、載置板 4 0 2 よりも下方に落下する。このとき、載置板 4 0 2 を被処理物 T の下方に配置させるとともに回転させることで、「落とす」動作を補助するようにしてもよい。このようにして被処理物 T が落下するので、被処理物 T に絡まり等があった場合にそれをほぐすことができる。しかも特に絡まり等が発生している可能性の高い認識工程の初期段階でこのような動作を行うので、以降の認識工程における絡まり等による誤認識や端点が把持できない等のトラブルを抑制できる。

[0488] また、処理装置 1 C の認識工程においては、被処理物 T の第 1 点又は端点（第 1 端点、第 2 端点、第 3 端点）を保持装置 3 0 0 C から保持装置 3 0 0 A 又は 3 0 0 B に載置板 4 0 2 より下で受け渡した後、保持装置 3 0 0 A 又は 3 0 0 B で第 1 点又は端点を載置板 4 0 2 より上方に持ち上げる最中に、被処理物 T を載置板 4 0 2 の縁部及び主面上に接触させて「沿わせる」動作を行う（工程 S 4、工程 S 1 0、工程 S 1 5 及び工程 S 2 1）。これにより、被処理物 T のシワやもつれをほぐすことができる。

[0489] （3）挟持装置 7 0 0 及び搬送装置 8 0 0 が不要であること
処理装置 1 C は、処理装置 1 の変形例（Z）において、図 6 7 及び図 6 8 を用いて説明した折り畳み方法を採用しており、挟持装置 7 0 0 を用いなくとも被処理物 T を折り畳むことができる。また、処理装置 1 C は、折り畳み工程完了後、折り畳んだ被処理物 T を保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B を用いて載置板 4 0 2 から収納部 K に直接搬送する。そのため、処理装置 1 C は、挟持装置 7 0 0 及び搬送装置 8 0 0 が不要なく、筐体 1 1 0 をよりコンパクトにすることができる。

[0490] なお、折り畳んだ被処理物 T を収納部 K に載置する際に、保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B に加えて載置板 4 0 2 を利用してもよい。具体的には、図 7 4 に示すように、収納部 K の底板上に被処理物 T を保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B で載置する動作（この場合は保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B を矢印 M 方向に移動させている）に連動させて、載置板 4 0 2 を保持装置 3 0 0 A 及び 3 0 0 B と同じ方向（矢印 M 方向）にスライド移動させて被処理物 T に軽

く当接させるようにしてもよい。これにより、被処理物 T をその折り畳み形状を崩れさせることなく収納部 K に載置させることができる。

[0491] また、折り畳みの最後の工程を、被処理物 T を収納部 K に載置する際に併せて行うようにしてもよい。これを被処理物 T が T シャツの場合を例に図 79 及び図 80 を用いて説明する。

[0492] この方法では、載置板 402 と保持装置 300C と用いて、被処理物 T（ここでは T シャツ）に最後の折り線（第 2 折り線 B3）をつけつつ、収納部 K の底板上（この例では、底板上に収容された 2 枚の被処理物上）に載置することが特徴である。

[0493] まず、図 79（a）に示すように、載置板 402 上に載置され被処理物 T は、折り線 B2 で保持装置 300A 及び 300B にて保持されつつ、他端は載置板 402 から垂れ下がった状態になっている。この状態から、載置板 402 及び保持装置 300A（300B）を、互いに同期させつつ、保持装置 300C 及び収納部 K に向かって（Y2 方向）移動させる。

[0494] なお、保持装置 300C は、より具体的には、保持装置 300C の把持機構を幅方向に移動させるためのフレーム機構であって、図面に垂直な方向（X 方向）延出した細長の矩形体である（以下、本例においては単に保持装置 300C という。）。）。。

[0495] ここで、保持装置 300C の上端は、収納部 K の収納位置（ここでは、既に 2 枚被処理物 T が収容されているので、2 枚目の被処理物の上面位置）よりも僅かに高い位置になるように収納部 K に対して位置決めされている。

[0496] これにより、図 79（b）に示すように、被処理物 T は、載置板 402 から垂れ下がった部分が保持装置 300C の上端に沿って折り曲げられつつ、収納部 K の底板上（載置済の 2 枚目の被処理物の上方）に押し込まれる。そして、載置板 402 が収納部 K の側壁近傍まで押し込まれ、被処理物 T の Y 方向位置が、載置済の被処理物の位置と一致し折り線 B3 が付けられた段階で、載置板 402 と保持装置 300A（300B）との Y 方向移動を停止させる（図 79（c））。

[0497] 次に、載置板４０２を抜き取る動作を行う。具体的には、被処理物Ｔを折り線Ｂ２にて保持したまま保持装置３００Ａ及び３００Ｂを上方に移動させつつ、載置板４０２を傾斜（逆方向（時計回り）に回動）させることで、被処理物Ｔを持ち上げる（図８０（ｄ））。

[0498] そのまま載置板４０２を収納部Ｋから離間させる方向（Ｙ１方向）に移動させる。このとき、被処理物Ｔの折り線Ｂ２側の袖部が載置板４０２から離間しないように、保持装置３００Ａ（３００Ｂ）を載置板４０２の移動にあわせて、収納部Ｋから離間させる方向（Ｙ１方向）に移動に移動させつつ、下方方向にも移動させる（図８０（ｅ））。

[0499] 最後に、載置板４０２をわずかに傾斜（逆方向（時計回り）に回動）させつつＹ１方向に移動させて、被処理物Ｔから載置板を抜き取る（図８０（ｆ））。

[0500] 上記方法によれば、最後の折畳工程を収納部Ｋへの収納と同時に行うことができる。また、保持装置３００Ｃの上端は、毎回、収納部Ｋの収納位置（ここでは、既に２枚被処理物Ｔが収容されているので、２枚目の被処理物の上面位置）よりも僅かに高い位置になるように収納部Ｋに対して位置決めされるので、載置済の被処理物の折り畳み形状を崩すことなく、被処理物Ｔを順次積み重ねていくことができる。さらに、載置板４０２の抜き取りに際し、傾斜した載置板４０２の移動にあわせて保持装置３００Ａ（３００Ｂ）を下方にも移動させるので、被処理物Ｔの折り畳み形状を崩すこともない。なお、上述した保持装置３００Ｃのフレーム機構は、Ｚ方向に移動可能な板状部材等により別途代替されてもよい。

符号の説明

[0501] １、１Ａ…処理装置

１００…フレーム、１０２…フレーム枠、１０４…フレーム台、１０５…横フレーム枠、１０６Ａ…正面、１０６Ｂ…背面、１０６Ｃ…右側面、１０６Ｄ…左側面

２００…受入搬送装置、２０２…扉、２０４…搬送コンベヤ、２０４Ａ…

第1のコンベヤ、204B…第2のコンベヤ、206…障害部材、210…扉本体、212…扉用軸、214…扉用軸保持部材、216…扉開閉モータ、218…扉開閉モータ動力伝達手段、220…被処理物受け部材、222…障害部材、224…駆動側プーリ、226…従動側プーリ、228…ベルト、230…側面板、232…底面板、234…背面板、236…支持部材、238…支持フレーム、240…ローラ、242…コンベヤベルト、244…コンベヤ駆動モータ、246…コンベヤ駆動モータ動力伝達手段、248…駆動側プーリ、250…従動側プーリ、252…ベルト、260…補助受部材

300…保持装置、310…保持機構、320…移動機構、322…フィンガ部材、324…リニアアクチュエータ、326…ロータリアクチュエータ、328…把持部材、330…連結板材、332…幅方向移動機構、334…上下方向移動機構、336…前後方向移動機構、338…幅方向移動用モータ、340…リニアガイド、344…上下移動板、346…昇降ユニット、348…枠体、350…上下方向駆動用モータ、352…ボールネジ、354…ナット、356…スライドガイド、358…前後方向駆動用モータ、360…リニアガイド、362…LMガイド、364…スライダ

400…載置装置、402…載置板、402A、402B、402C、402D…載置体、404…枠体、406…回転機構、408…前後方向移動機構、409…被処理物センサ、410…載置板本体、412…回転軸、414…上側プーリ、416…移動板、418…中空部材、419…支柱、420…ブラケット、422…回転用モータ、424…下側プーリ、426…上側プーリ、428…ベルト、430…回転盤、432…下側プーリ保持部材、434…連結部材、436…前後方向駆動用モータ、438…リニアガイド、440…ブラケット

500…撮像装置、502…第1の撮像部、504…第2の撮像部

700…挟持装置、702…上側挟持板、704…下側挟持板、706…上側挟持板回転軸、708…下側挟持板回転軸、710…上側軸受け、71

2…下側軸受け、714…挟持板回動用モータ、716…駆動力伝達手段、718…駆動側プーリ、720…従動側プーリ、722…ベルト、724…連動手段、726…第1ギア、728…第2ギア、730…スリット

800…搬送装置、802…支持具、804…支持具回動機構（回動機構）、806…支持具上下移動機構、808…支持部材、810…支持部用軸、812…フレーム、814…回動用モータ、816…ボールネジ、817…ナット、818…上下動用モータ、820…駆動力伝達手段、822…駆動側プーリ、824…従動側プーリ、826…連動プーリ、828…駆動用ベルト、830…連動用ベルト、832…受け部、834…曲がり部

900…制御装置、902…受入搬送装置制御部、904…保持装置制御部、906…載置装置制御部、908…撮像装置制御部、910…挟持装置制御部、912…搬送装置制御部、914…種類認識部、915…長さ検出部、916…垂れ長さ検出部、920…第1点検出部、922…第1端点検出部、924…第2端点検出部、926…第3端点検出部、928…第4端点検出部、930…第5端点検出部、932…第6端点検出部、934…第7端点検出部、936…第8端点検出部

T…被処理物、O…開口部、R、R1、R2、R3…被処理物受入箱、S…スリット

B1…横折り線、B2…第1折り線、B3…第2折り線、B4…第3折り線、B5…一方の袖の端縁、B6…一方の胴部の端縁、B7…他方の胴部の端縁、B8…第4折り線、B9…第5折り線、B10…第6折り線

C1…（載置板の）第1縁線、C2…（載置板の）第2縁線

D1…（被処理物の）第1端部分、D2…（被処理物の）中央部分、D3…（被処理物の）第2端部分、D4…（被処理物の）一方の袖部、D5…（被処理物の）他方の袖部、D6…（被処理物の）第1折り線B2上の襟側端部

H1…投入部、H2…非処理物収納部、H3…処理物収納部、I…取り出し扉、J…折り畳みユニット可動域

1 B、1 C…処理装置、1 1 0…筐体、1 1 2…投入扉、1 1 3…取り出し扉、1 1 4、1 1 4 A…給気ファン、1 1 6、1 1 6 A…排気ファン、1 1 8…床面

3 0 0 C…保持装置、3 1 0 C…保持機構、3 2 0 C…移動機構、3 2 2 C 1、3 2 2 C 2…把持部材

4 5 0…開口、4 6 0…電熱線

5 0 0 B…撮像装置（検知部）

6 0 0、6 0 0 A…洗濯乾燥機、6 0 2…洗濯槽、6 0 2 A…最下部、6 0 2 B…上部奥、6 0 2 C…扉下部、6 0 4…摺動扉、6 0 5…上開き扉

9 0 0 B…制御装置、9 4 0…筐体制御部、9 5 0…取り出し制御部、9 6 0…洗濯乾燥機制御部、9 7 0…収納部制御部

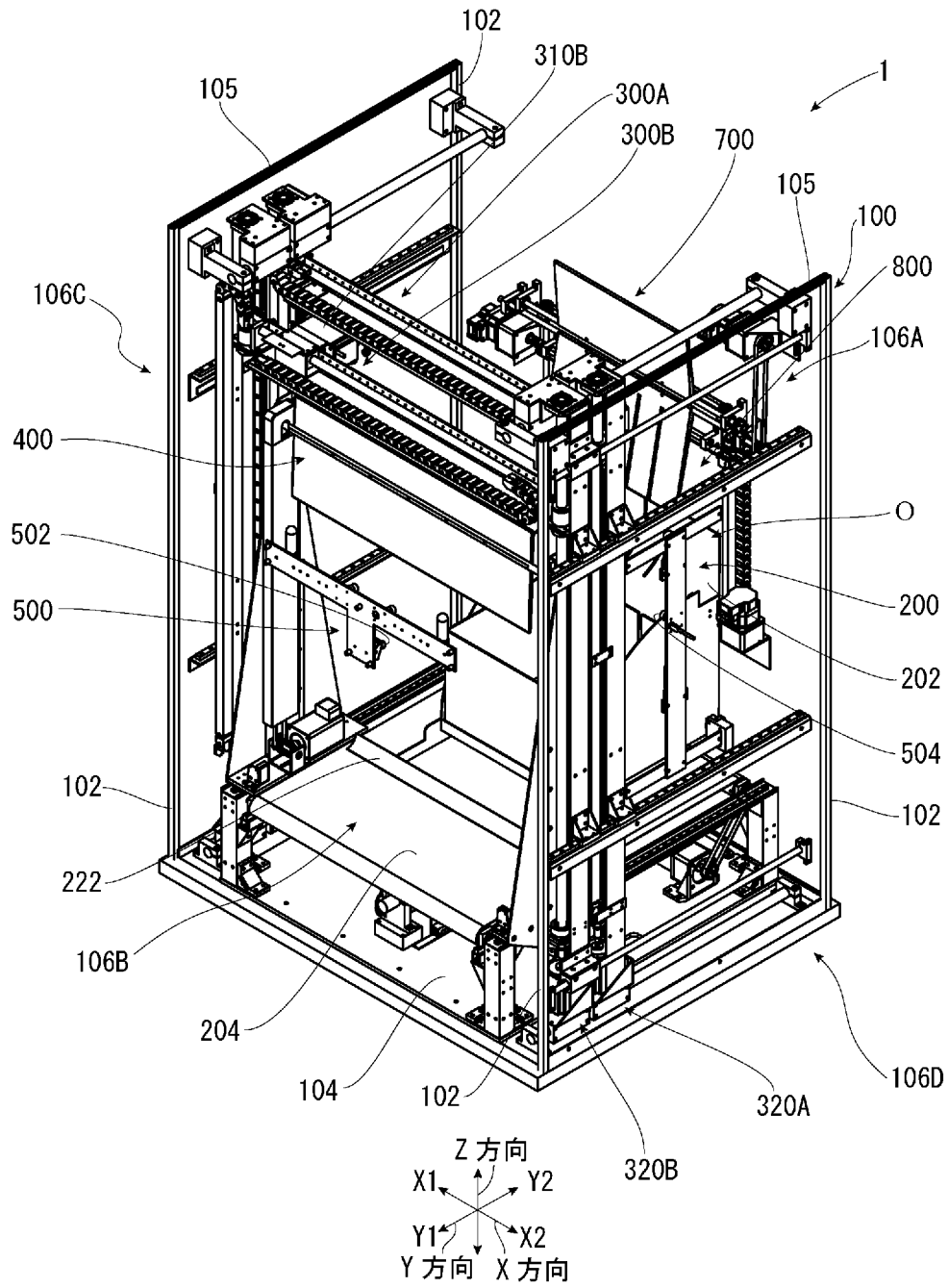
K…収納部、K 1…処理物収納部、K 2…非処理物収納部、L 1…撮像可能範囲

請求の範囲

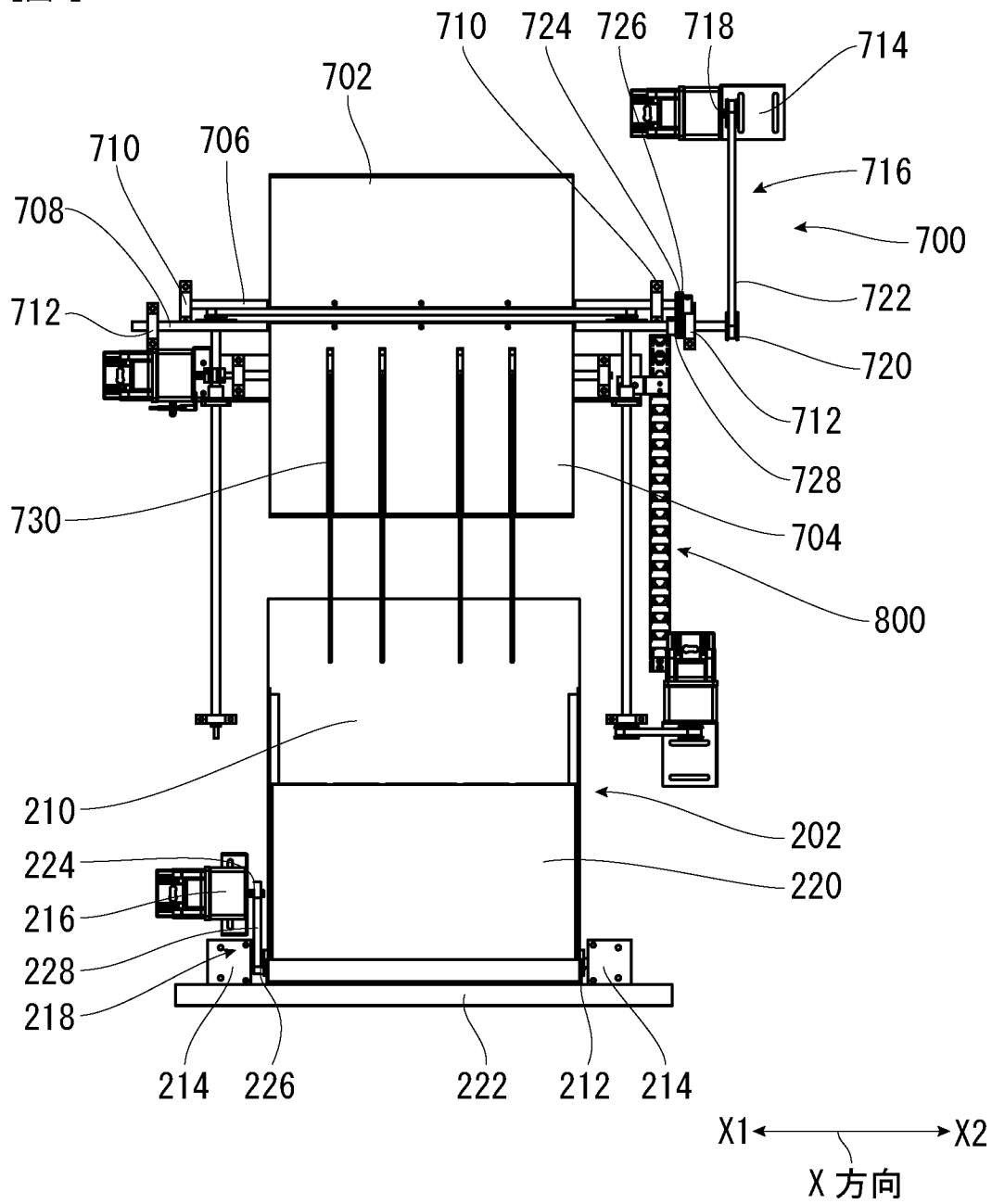
- [請求項1] 被処理物を展開又は折り畳みする処理装置であって、
第1領域に可動域を有し、前記被処理物を保持可能な第1の保持装置及び第2の保持装置と、
前記第1領域に配置され、前記被処理物を載置可能な載置装置と、
前記第1領域の下方において当該第1領域と重複する第2領域に可動域を有し、前記載置装置の下方で前記被処理物を保持可能な第3の保持装置と、を備える処理装置。
- [請求項2] 前記第3の保持装置は、前記被処理物が前記第1の保持装置及び／又は前記第2の保持装置に保持されるとともに前記載置装置から垂れ下がった状態において、前記被処理物を前記載置装置の下方で保持する、請求項1に記載の処理装置。
- [請求項3] 前記第3の保持装置は、前記保持した被処理物を前記第1の保持装置又は第2の保持装置に前記載置装置の下方で受け渡す、請求項2に記載の処理装置。
- [請求項4] 前記第1の保持装置又は前記第2の保持装置は、前記受け渡された被処理物を、前記載置装置を沿わせつつ上方に持ち上げる、請求項3に記載の処理装置。
- [請求項5] 前記第1の保持装置はその中心軸上に一对の第1把持部を有し、
前記第2の保持装置はその中心軸上に一对の第2把持部を有し、
前記第3の保持装置是一对の第3把持部と一对の第4把持部とを有し、前記第3把持部と前記第4把持部とは、前記第3保持装置の中心軸から等間隔離間して配置されている、請求項3に記載の処理装置。
- [請求項6] 前記被処理物を保持する前記第1の保持装置及び／又は前記第2の保持装置は、前記第3の保持装置が前記被処理物を前記載置装置の下方で保持した段階で、前記被処理物の保持を解除する、請求項2に記載の処理装置。
- [請求項7] 前記載置装置は、前記第1の保持装置及び／又は前記第2の保持装

置が前記被処理物の保持を解除すると、回転して前記垂れ下がった被処理物を落とす、請求項 5 に記載の処理装置。

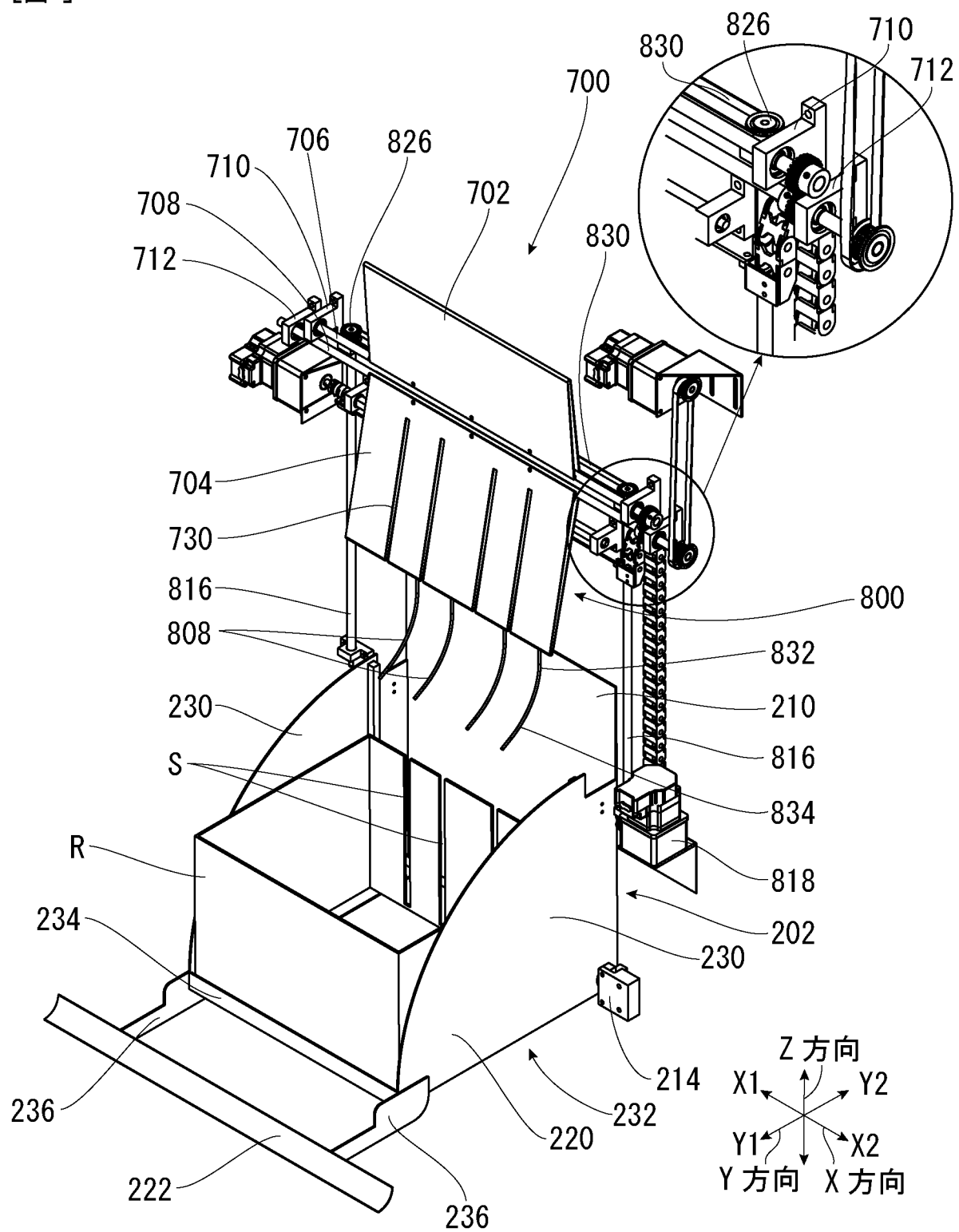
[図1]



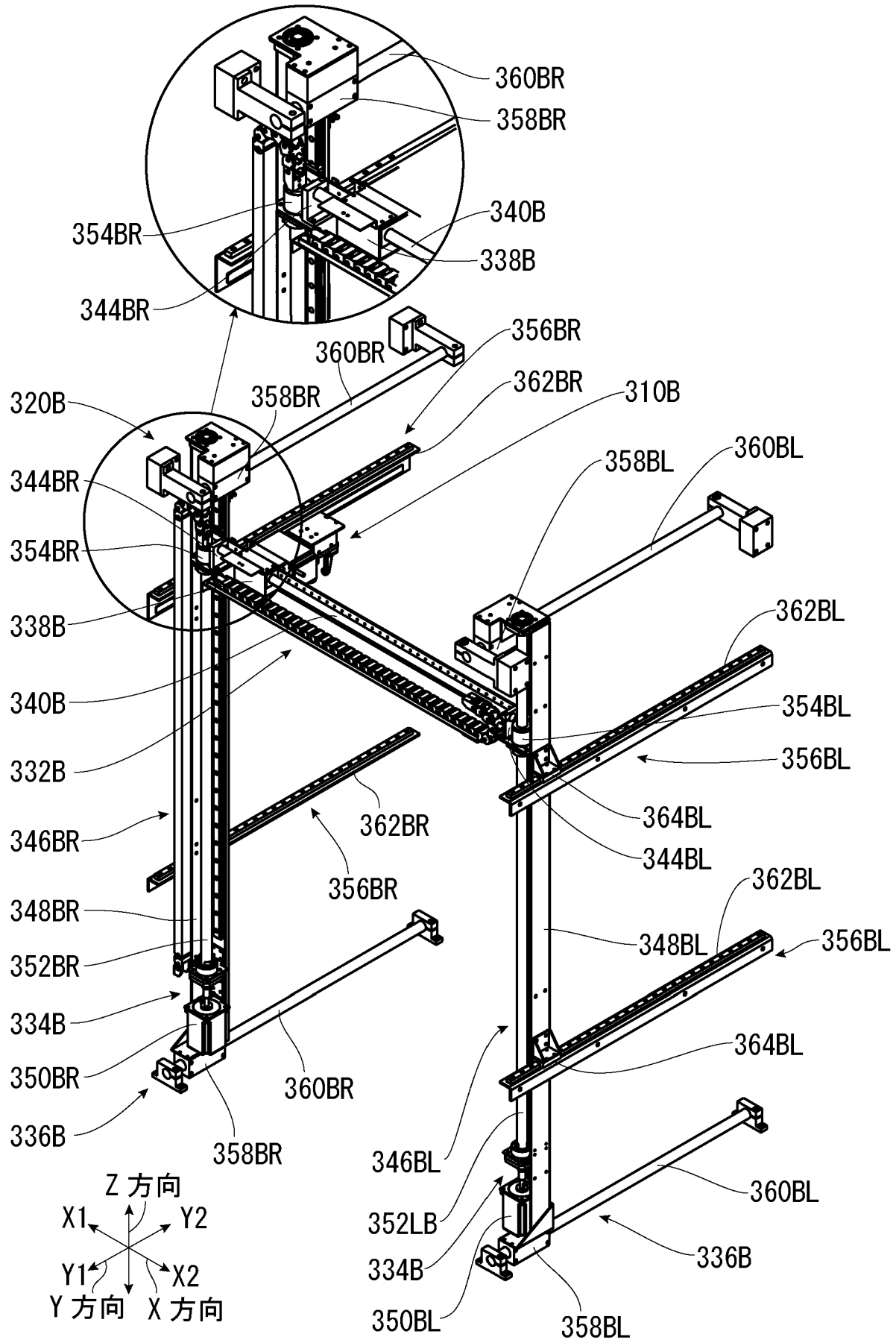
[図2]



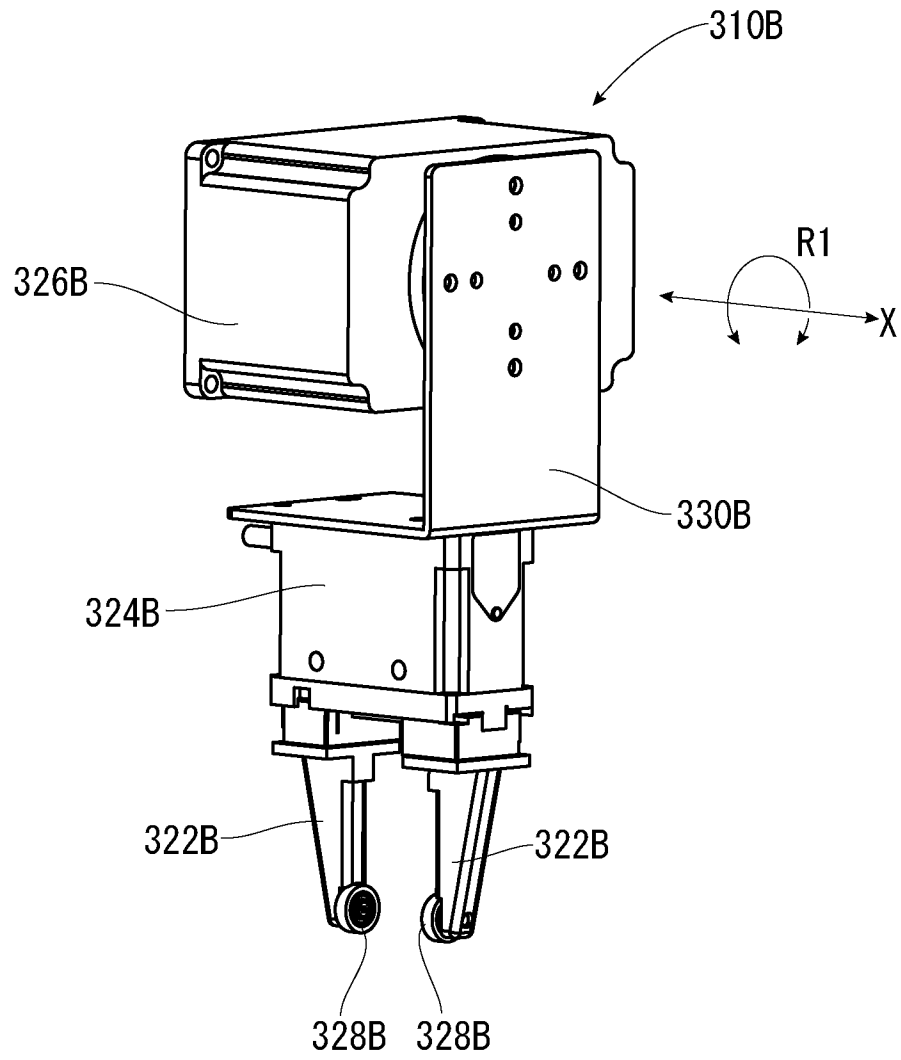
[図4]



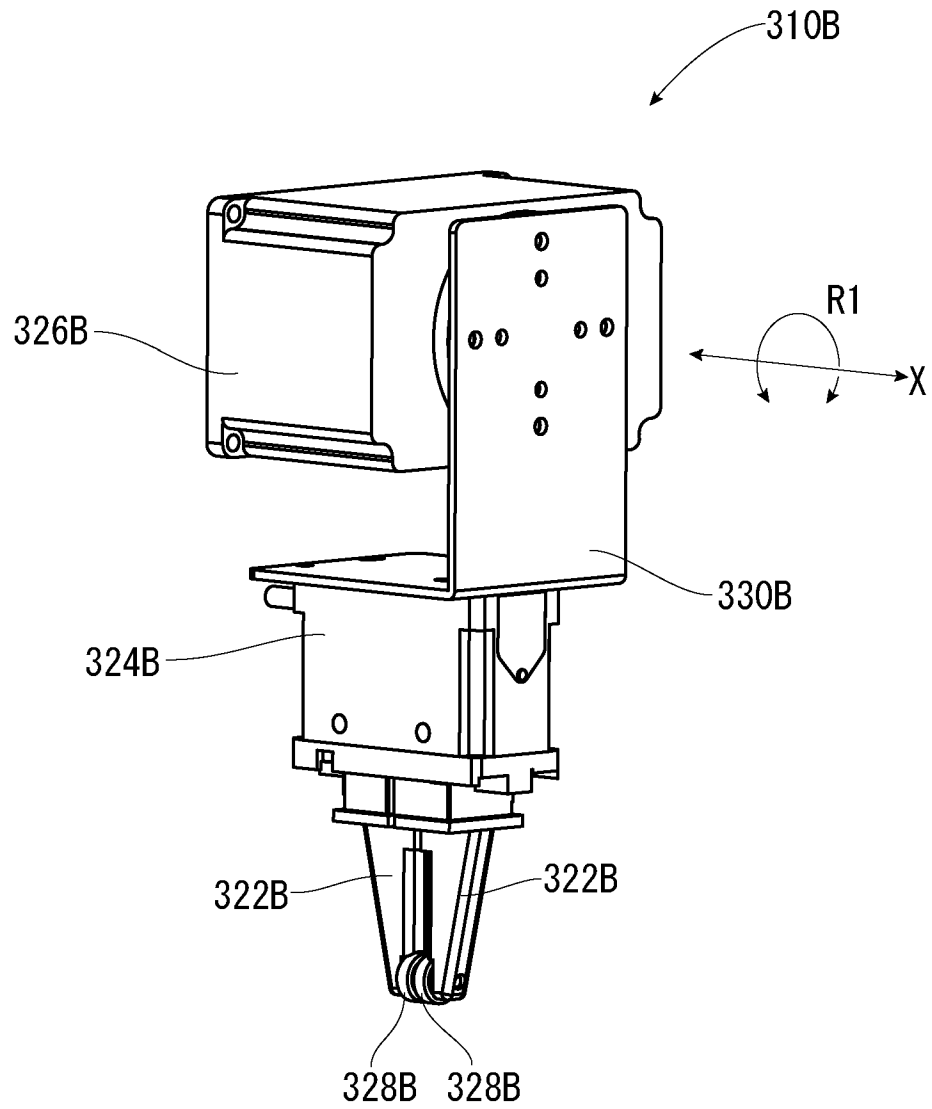
[図5]



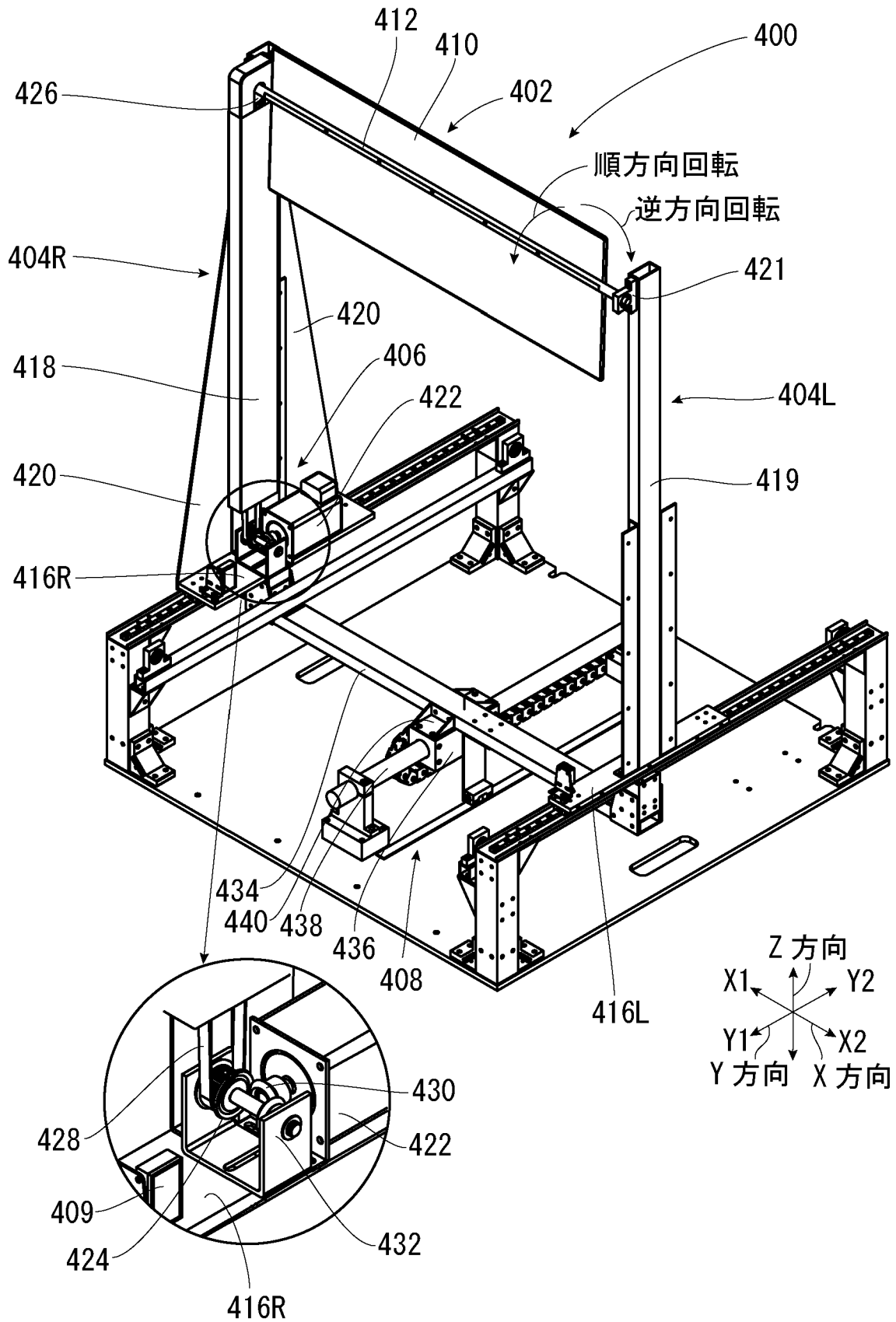
[図6]



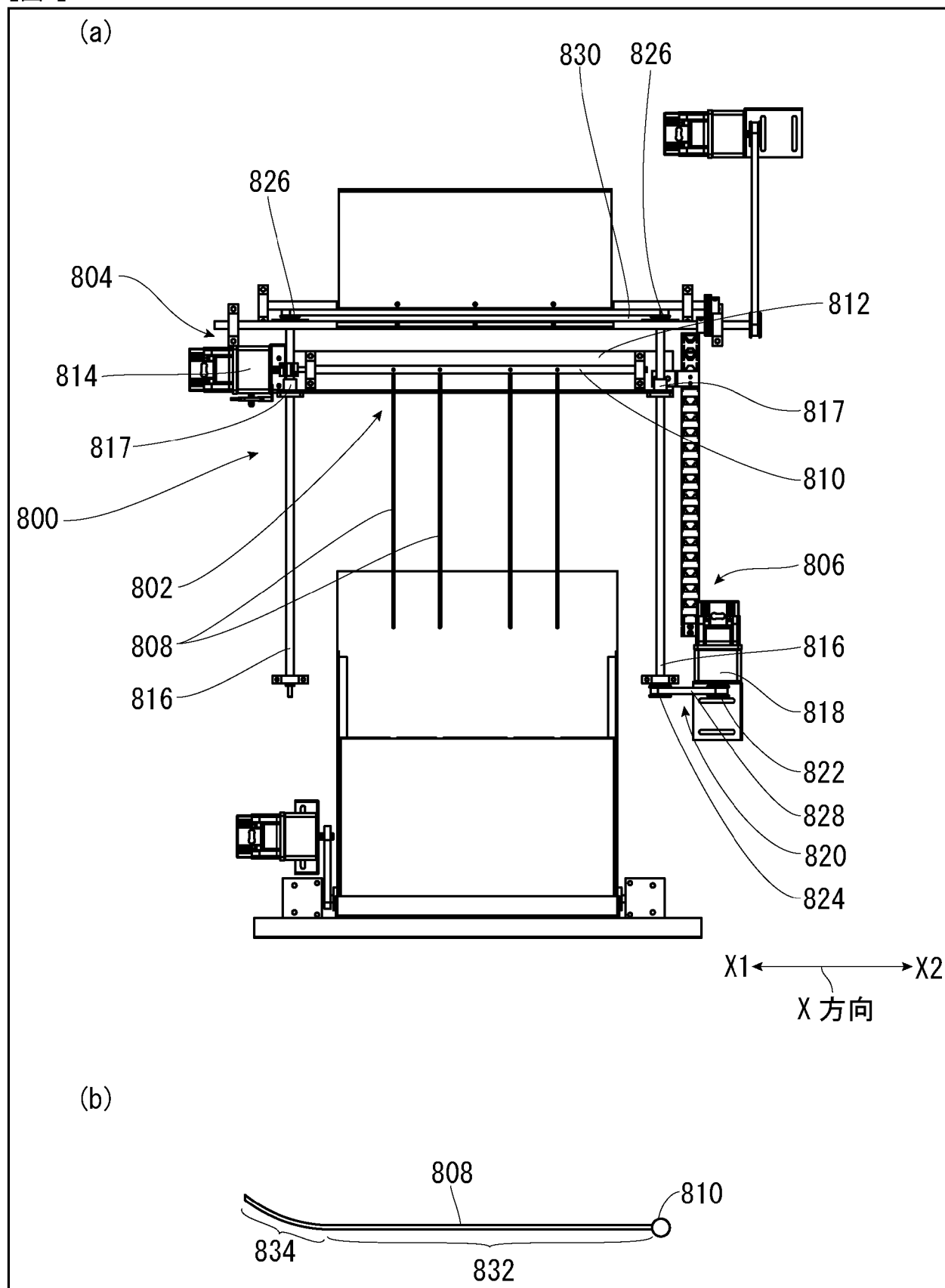
[図7]



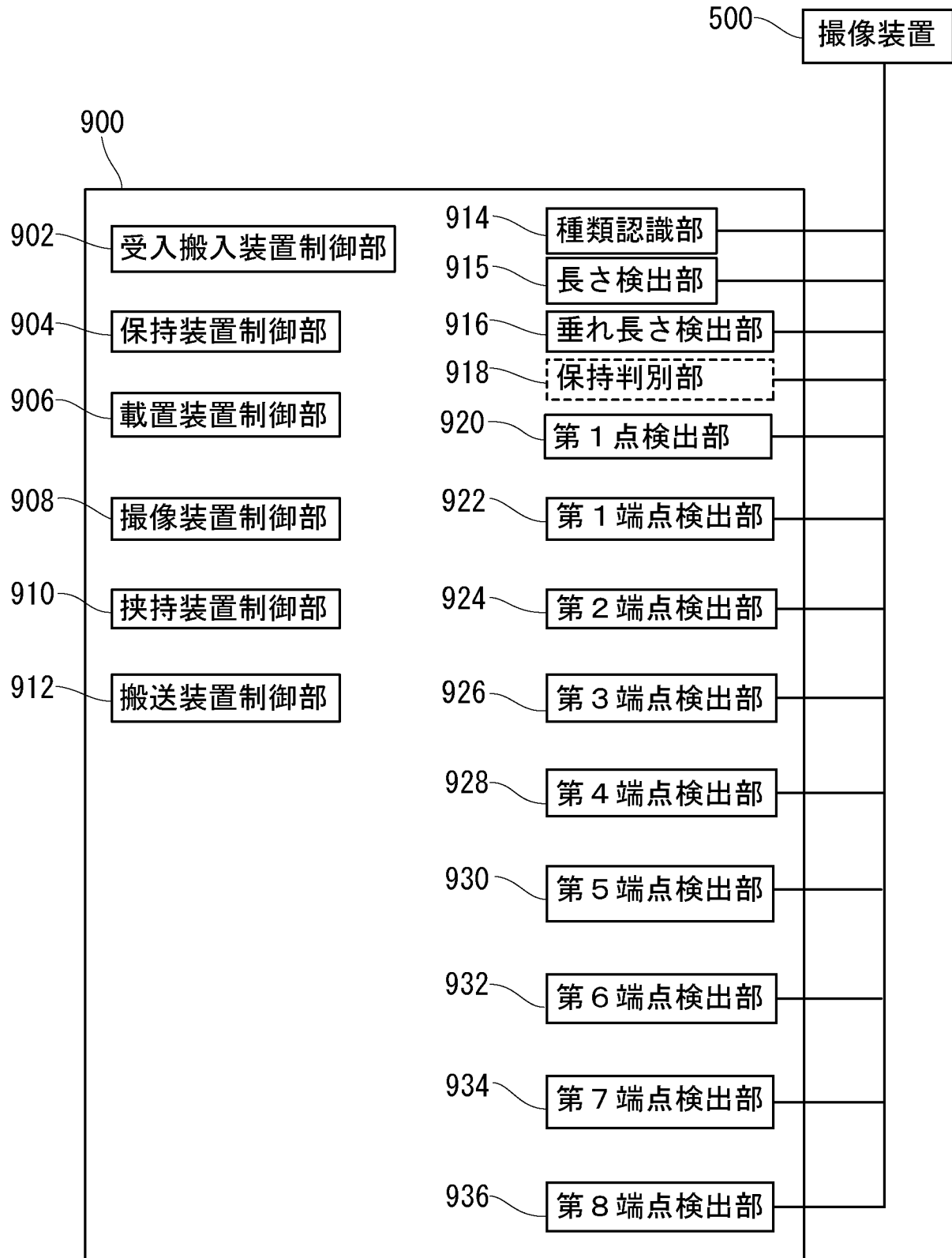
[図8]



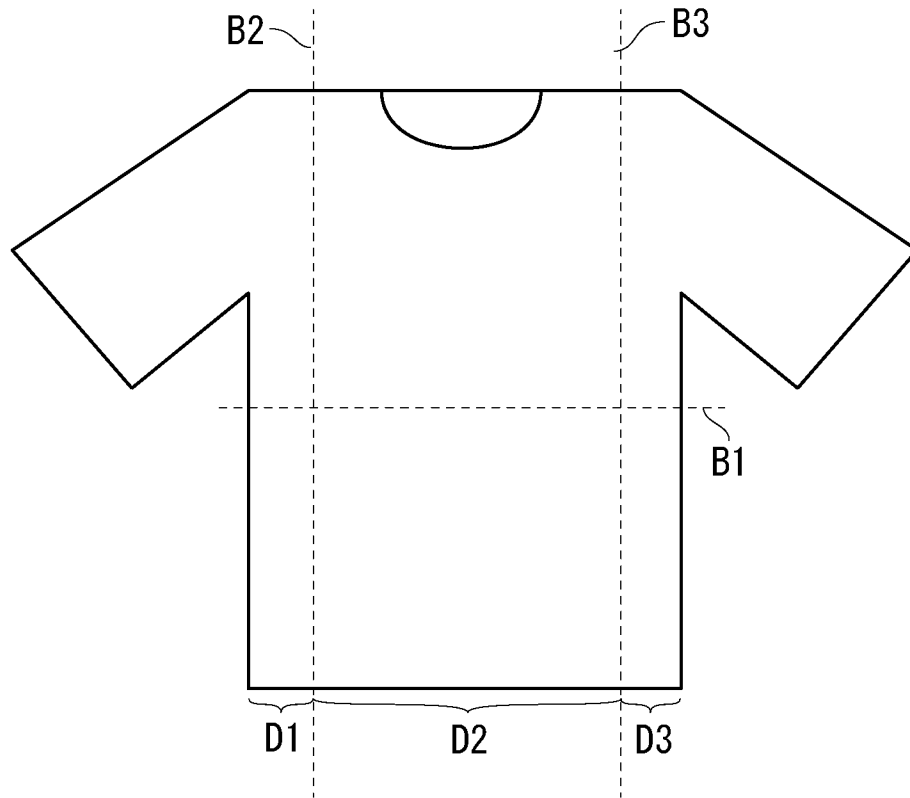
[図9]



[図10]

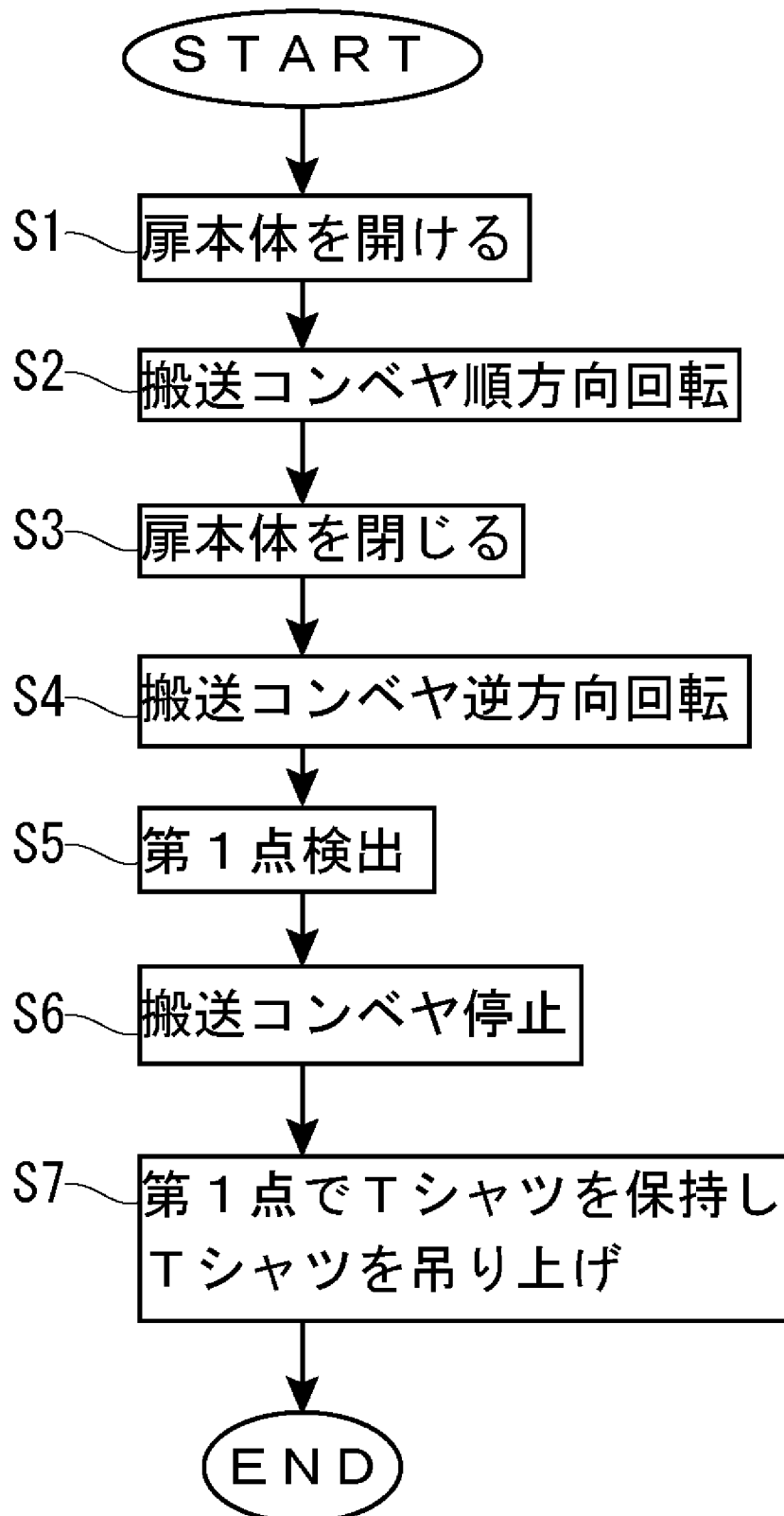


[図11]



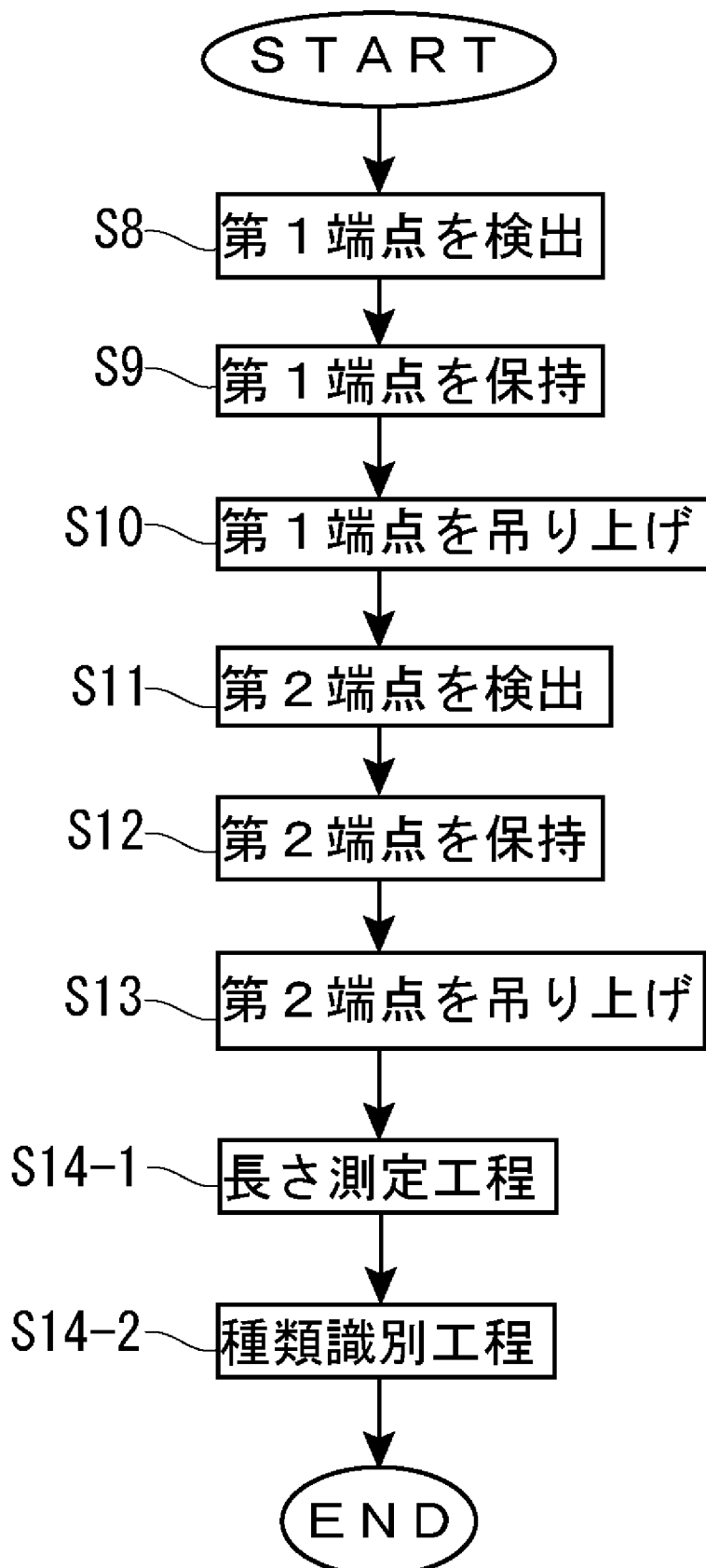
[図12]

<受入搬入工程>

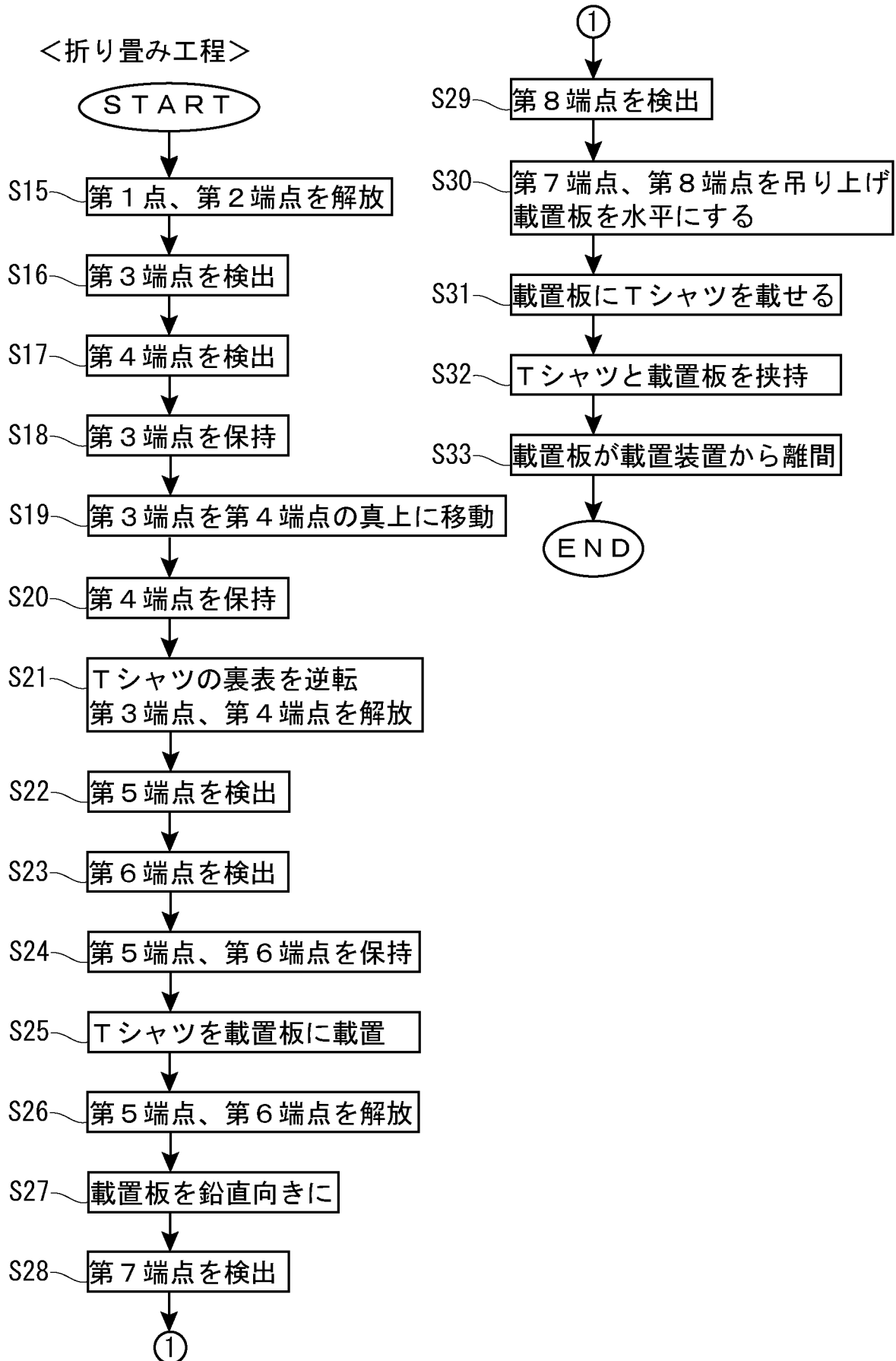


[図13]

<認識工程>

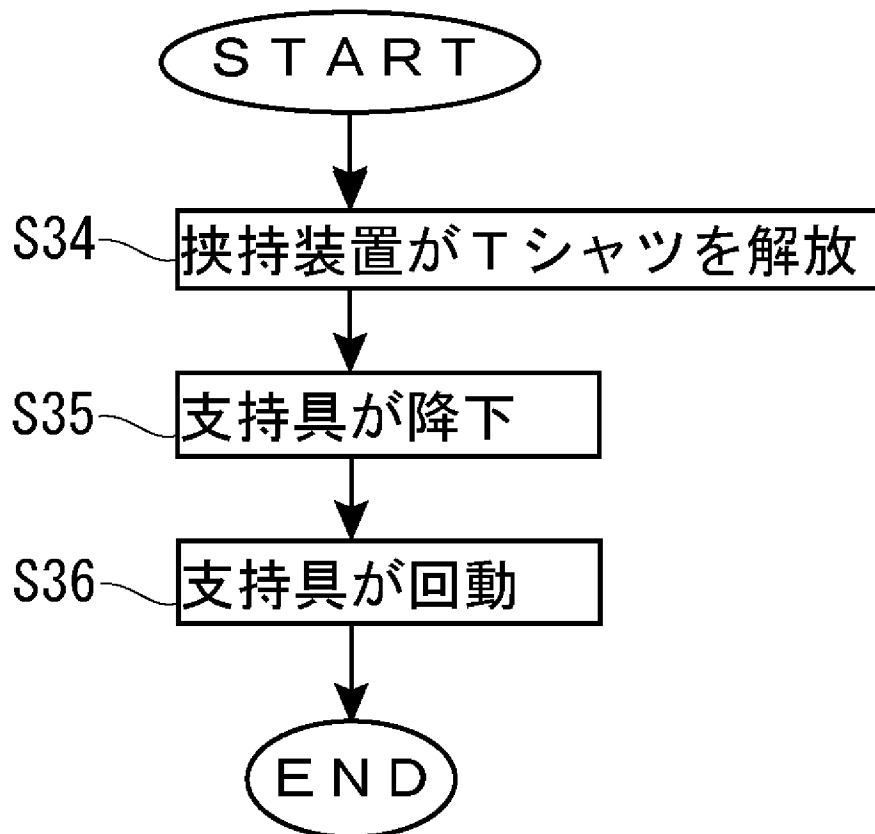


[図14]

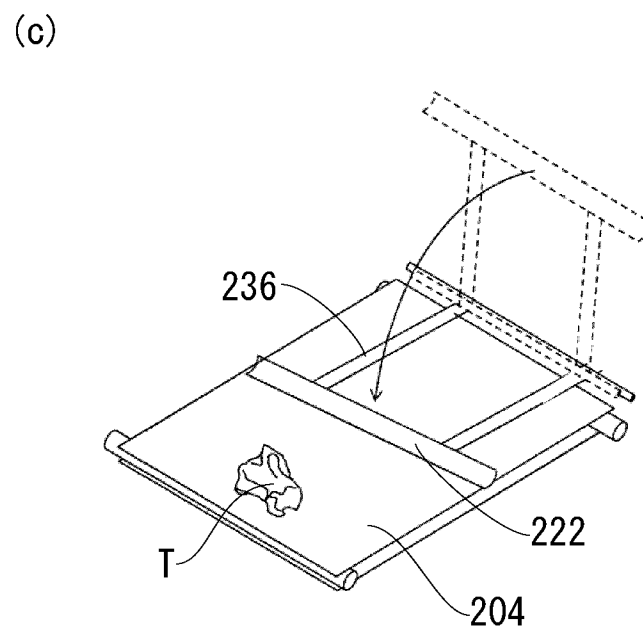
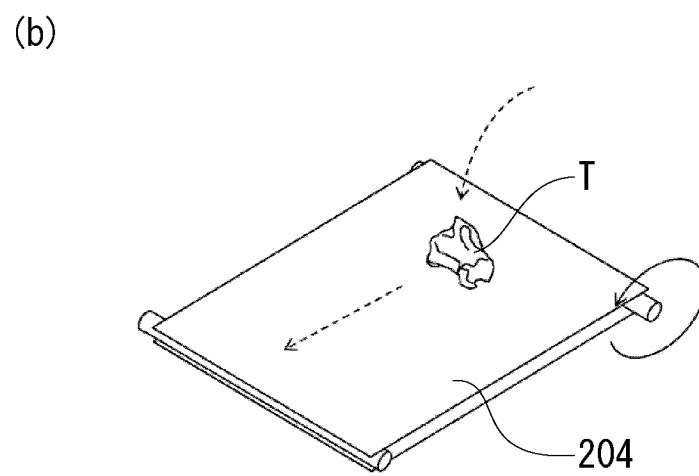
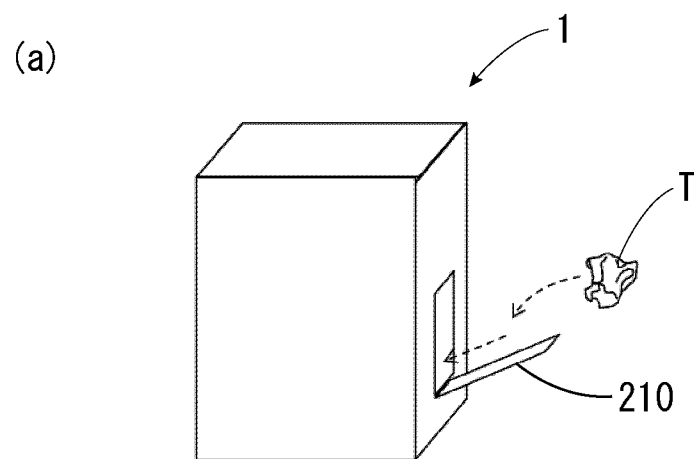


[図15]

<搬送工程>

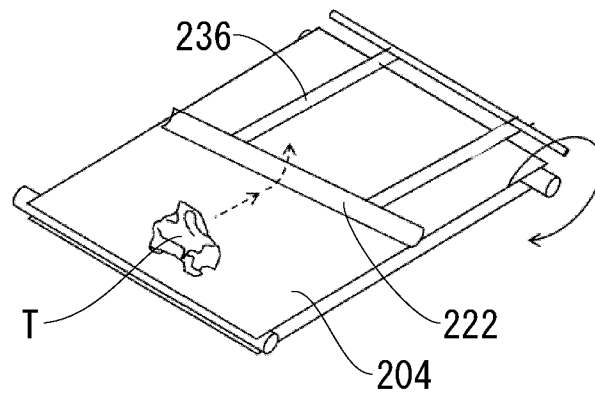


[図16]

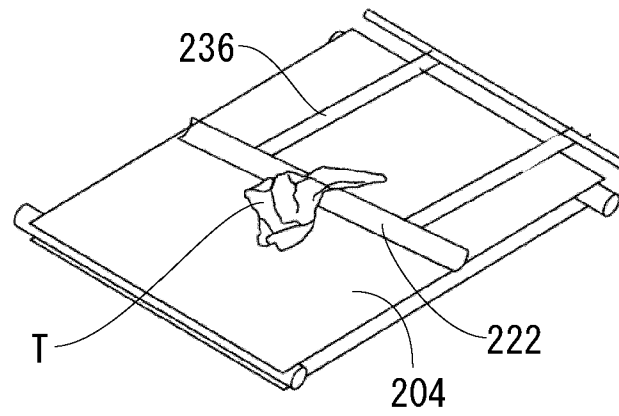


[図17]

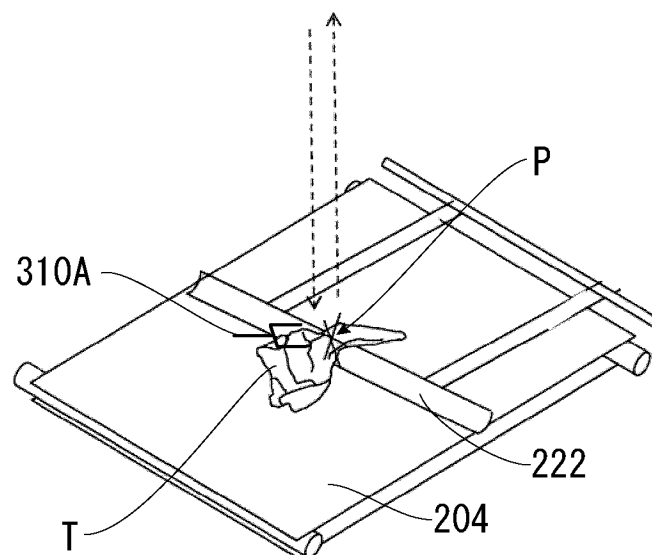
(d)



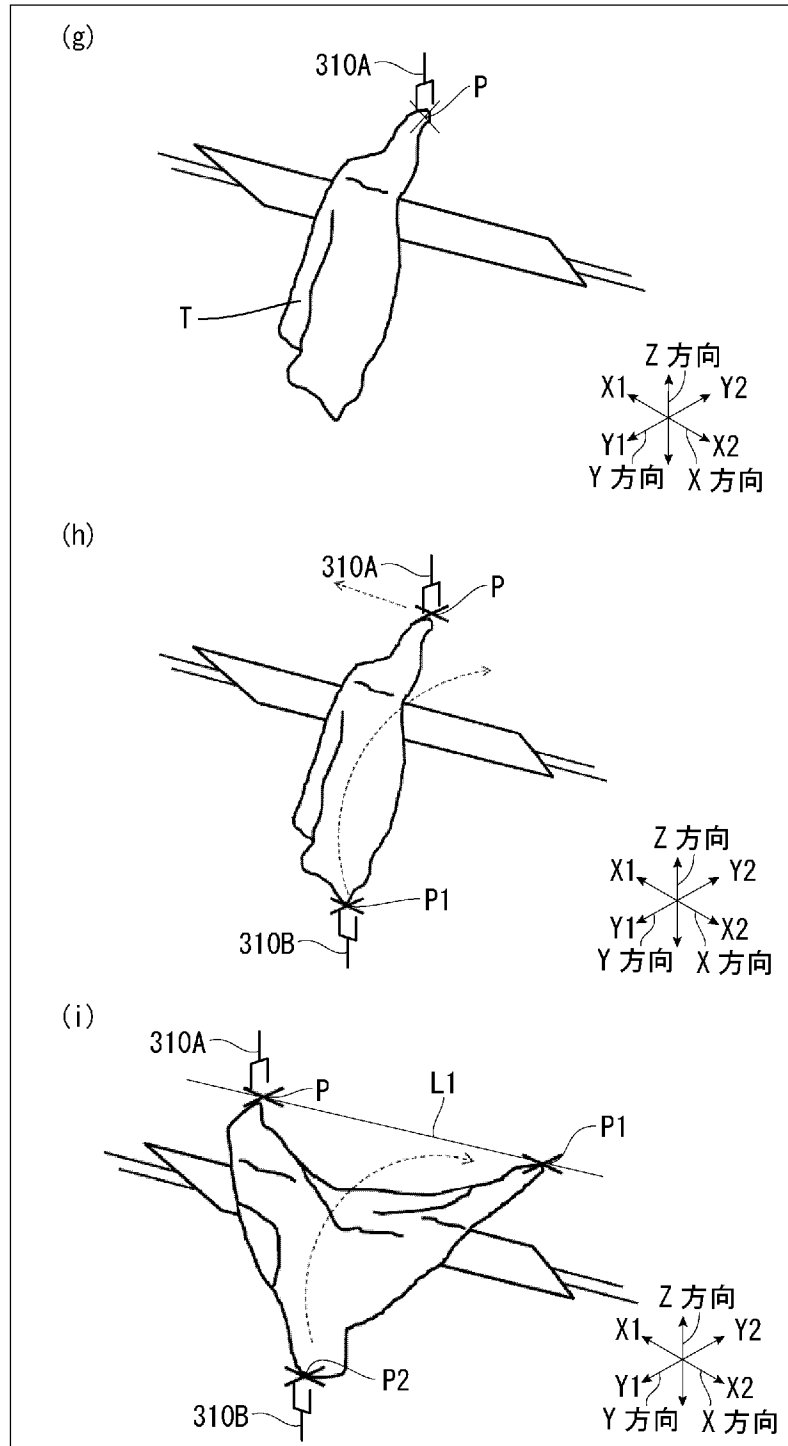
(e)



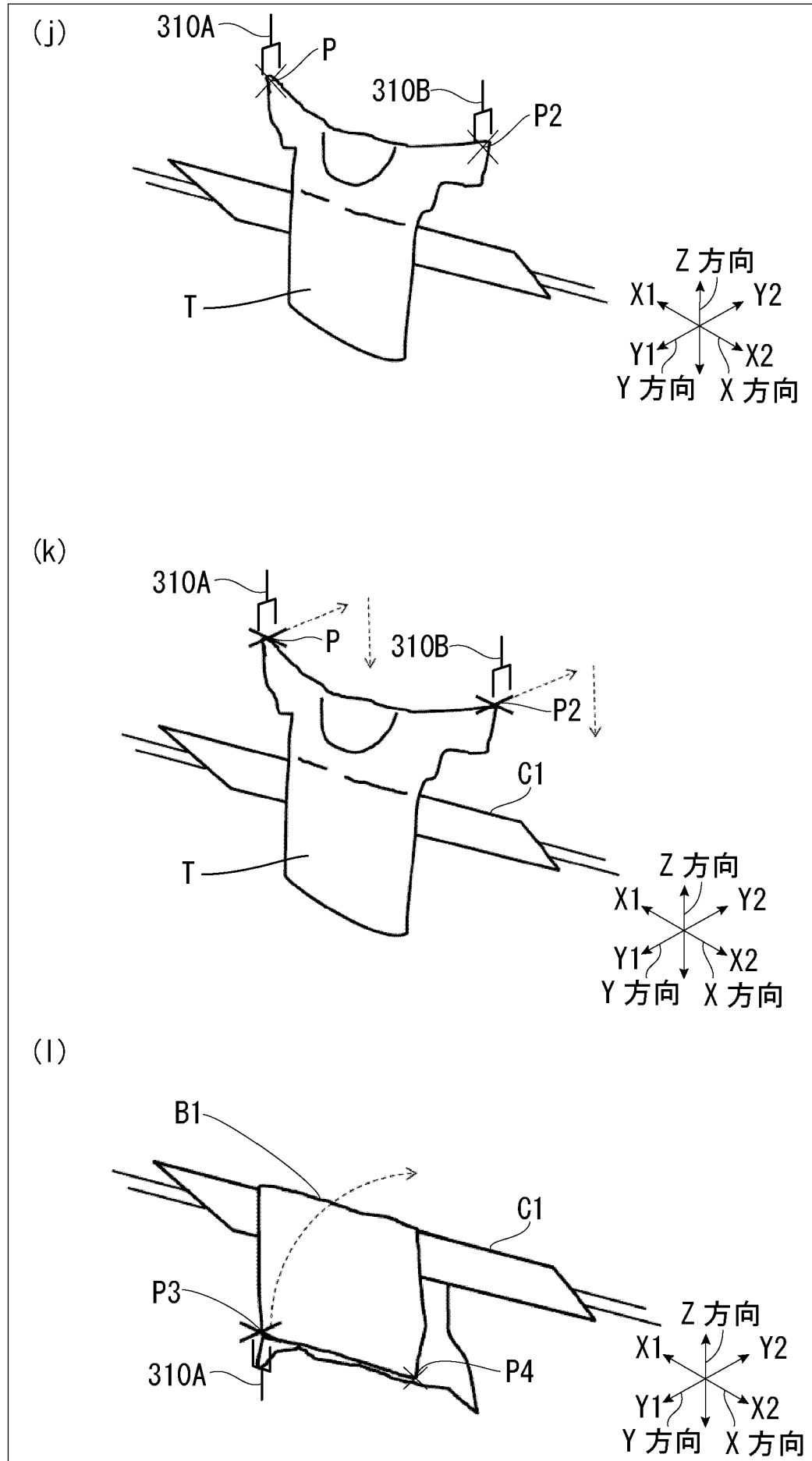
(f)



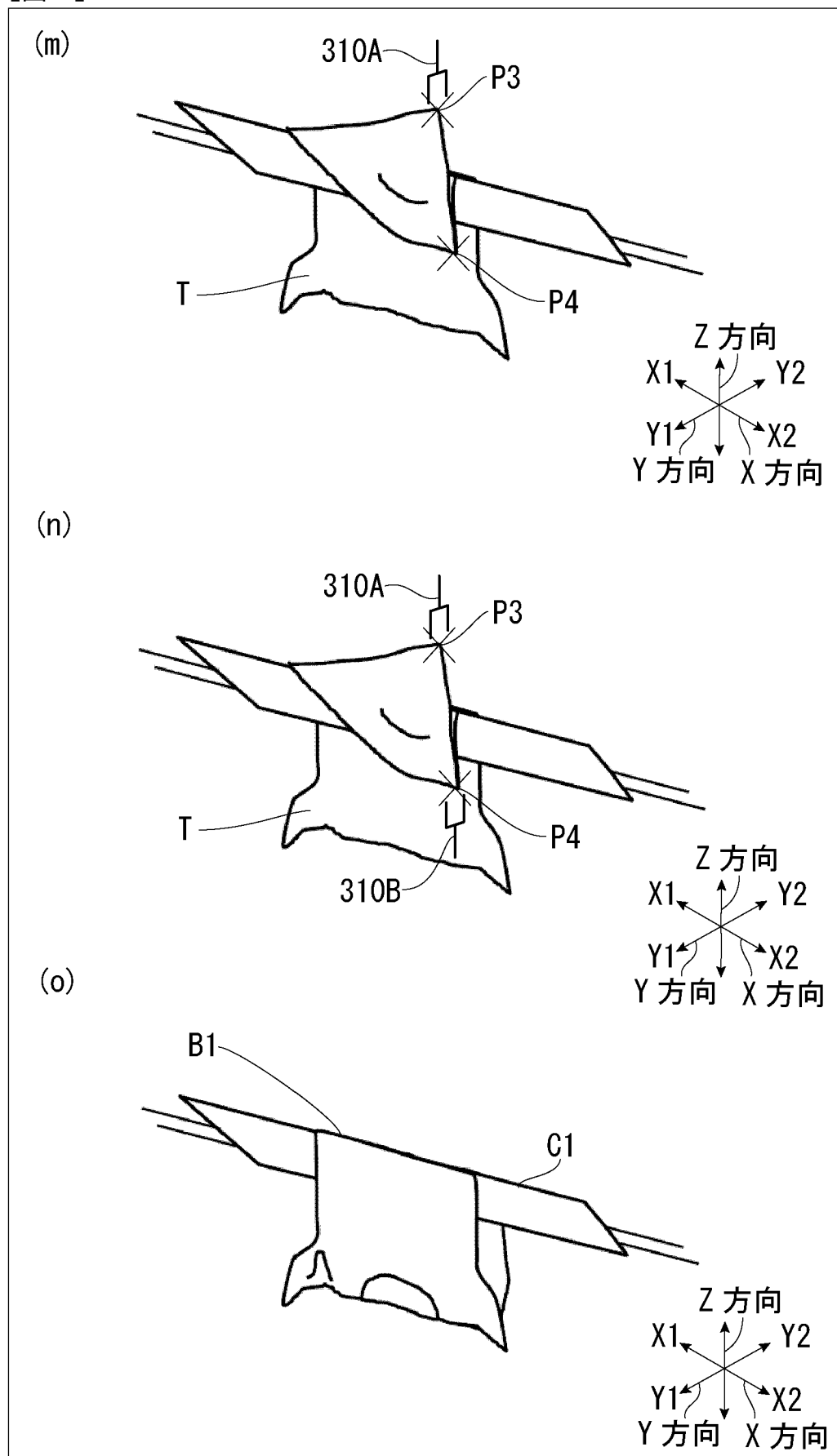
[図18]



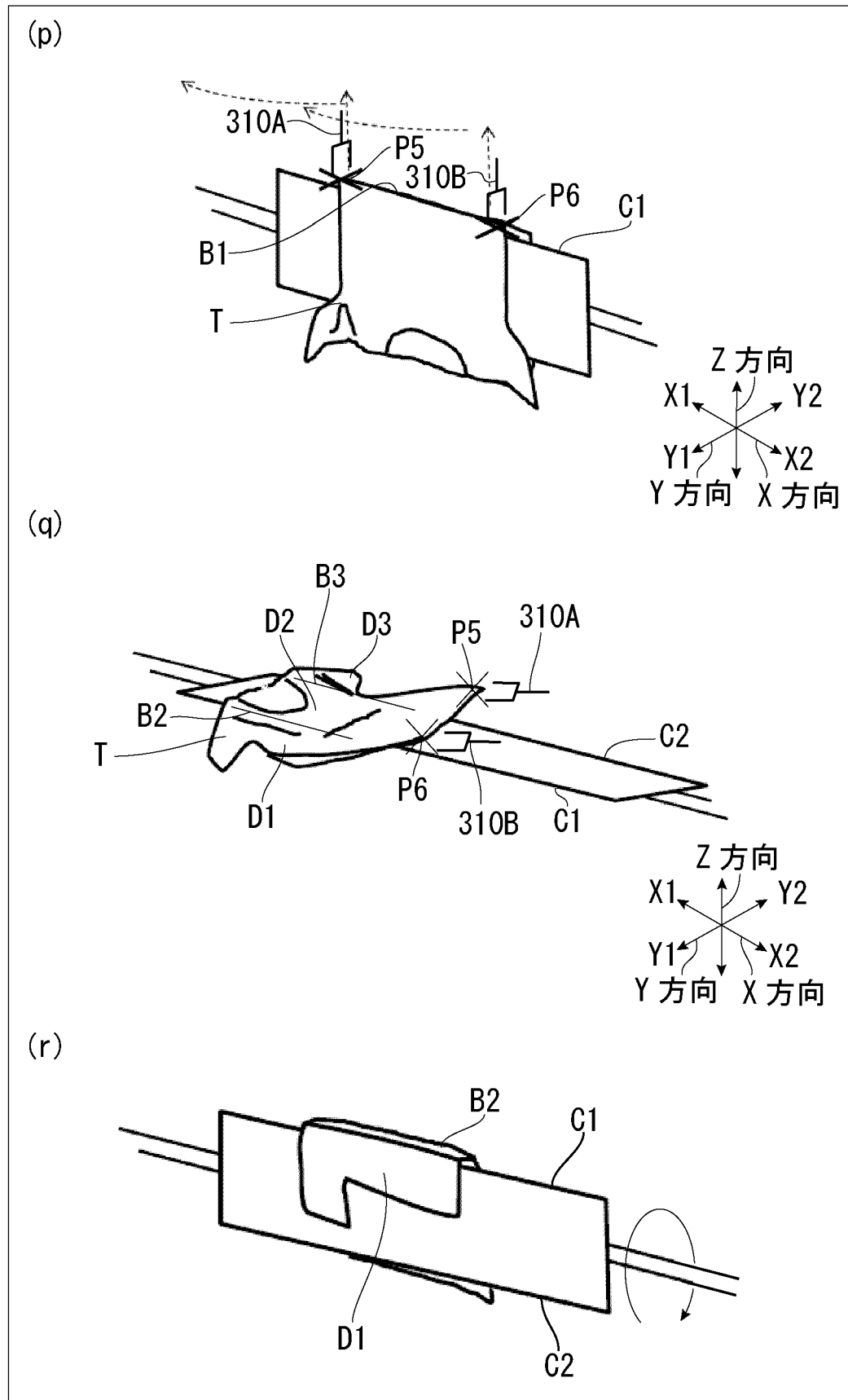
[図19]



[図20]

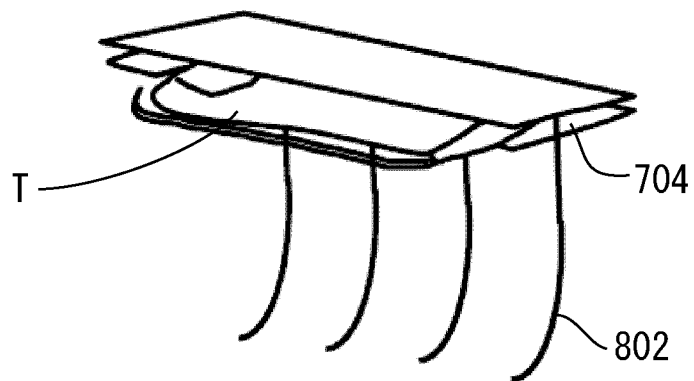


[図21]

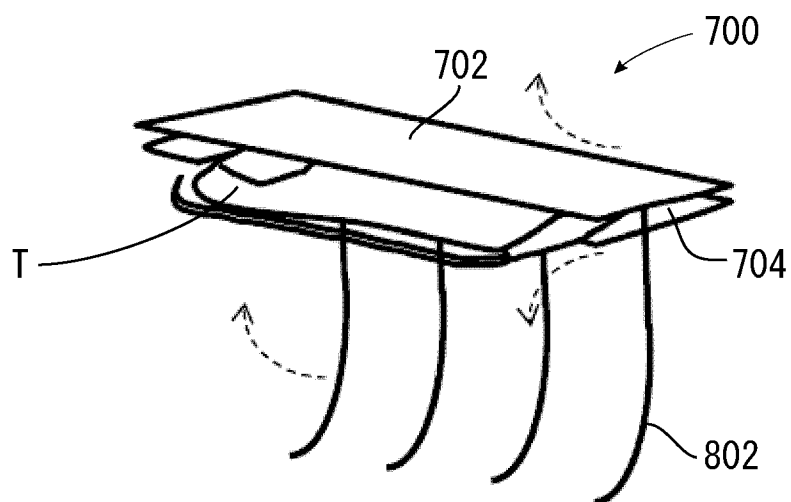


[図23]

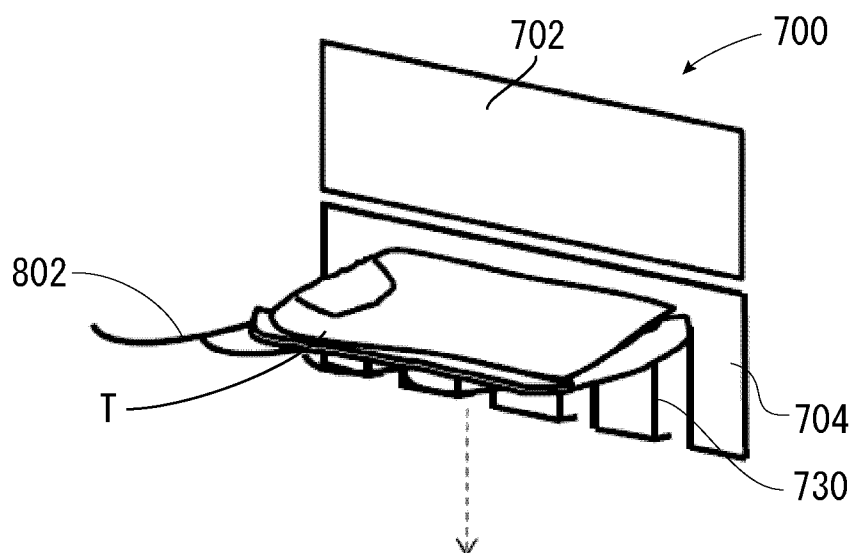
(v)



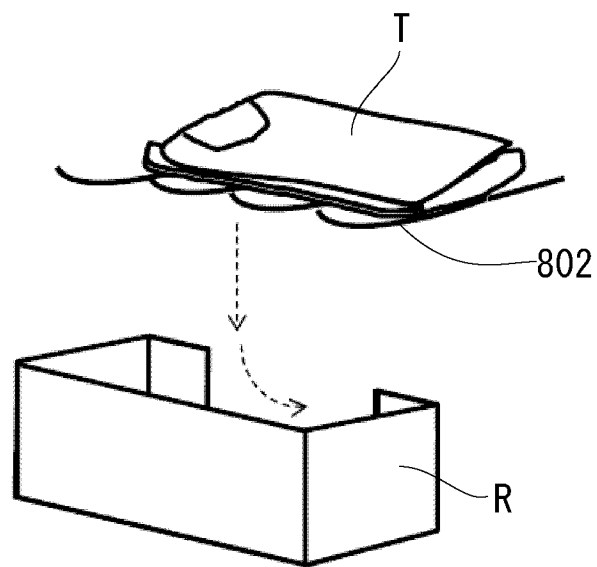
(w)



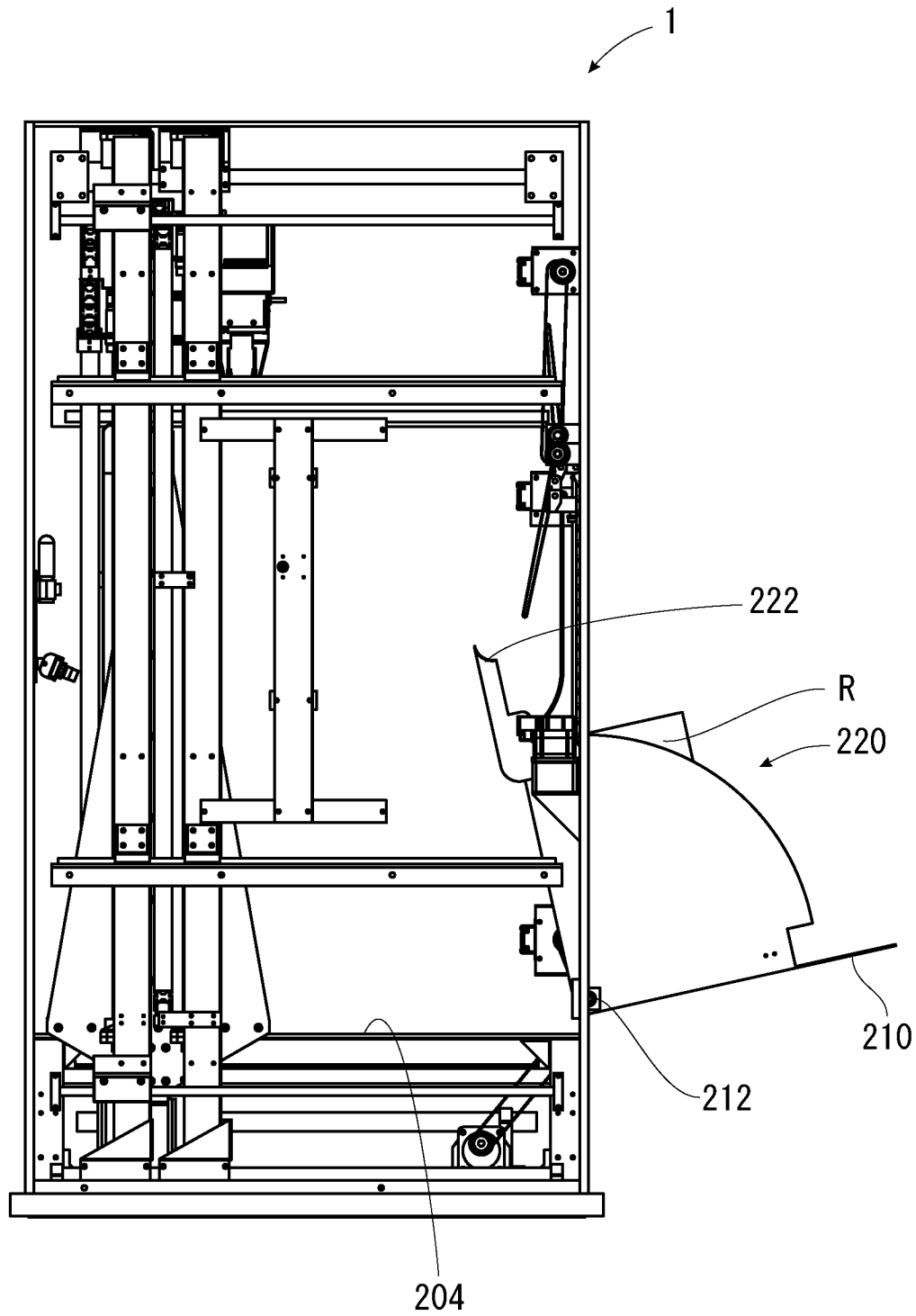
(x)



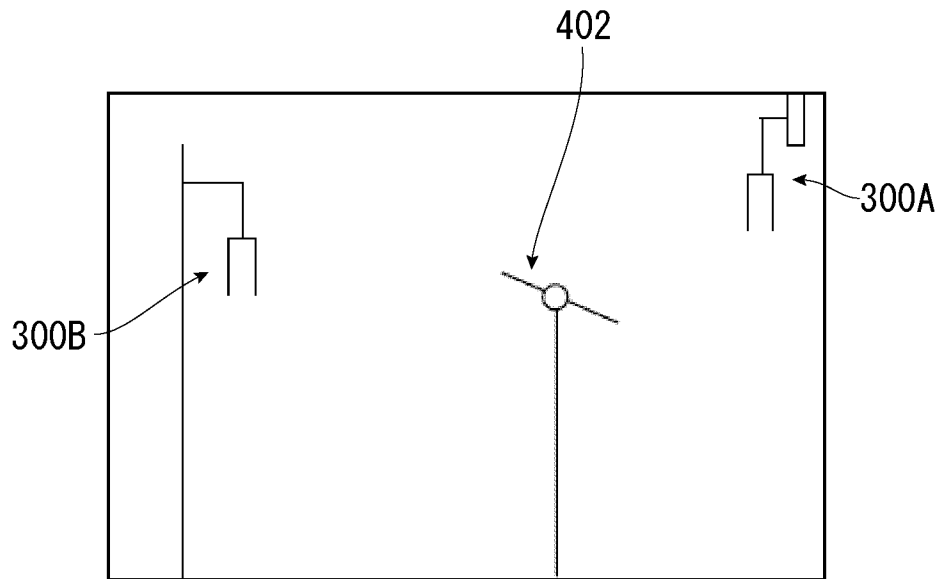
[図24]
(y)



[図25]

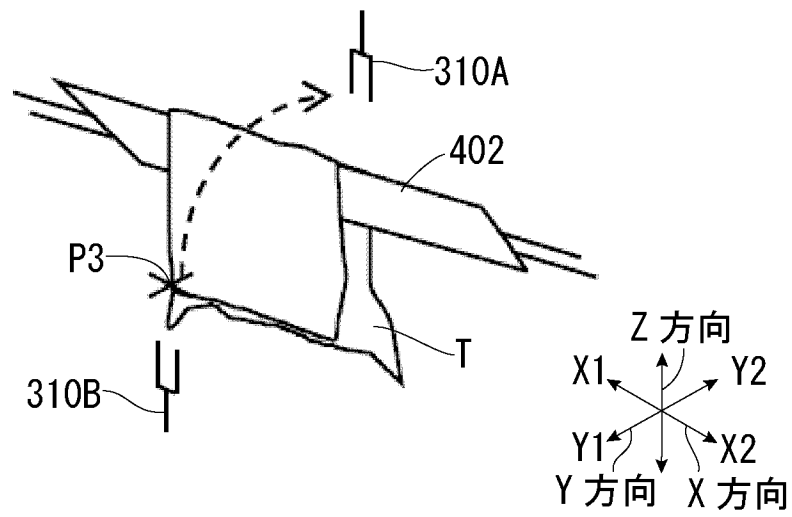


[図26]

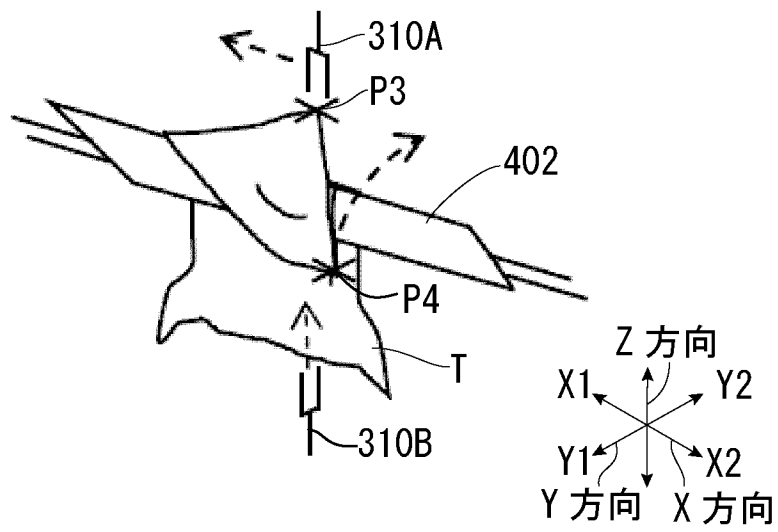


[図27]

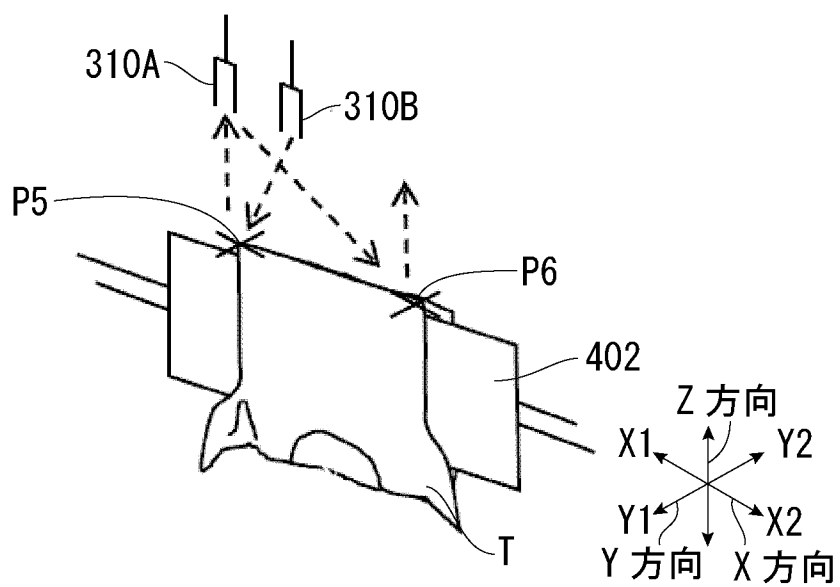
(aa)



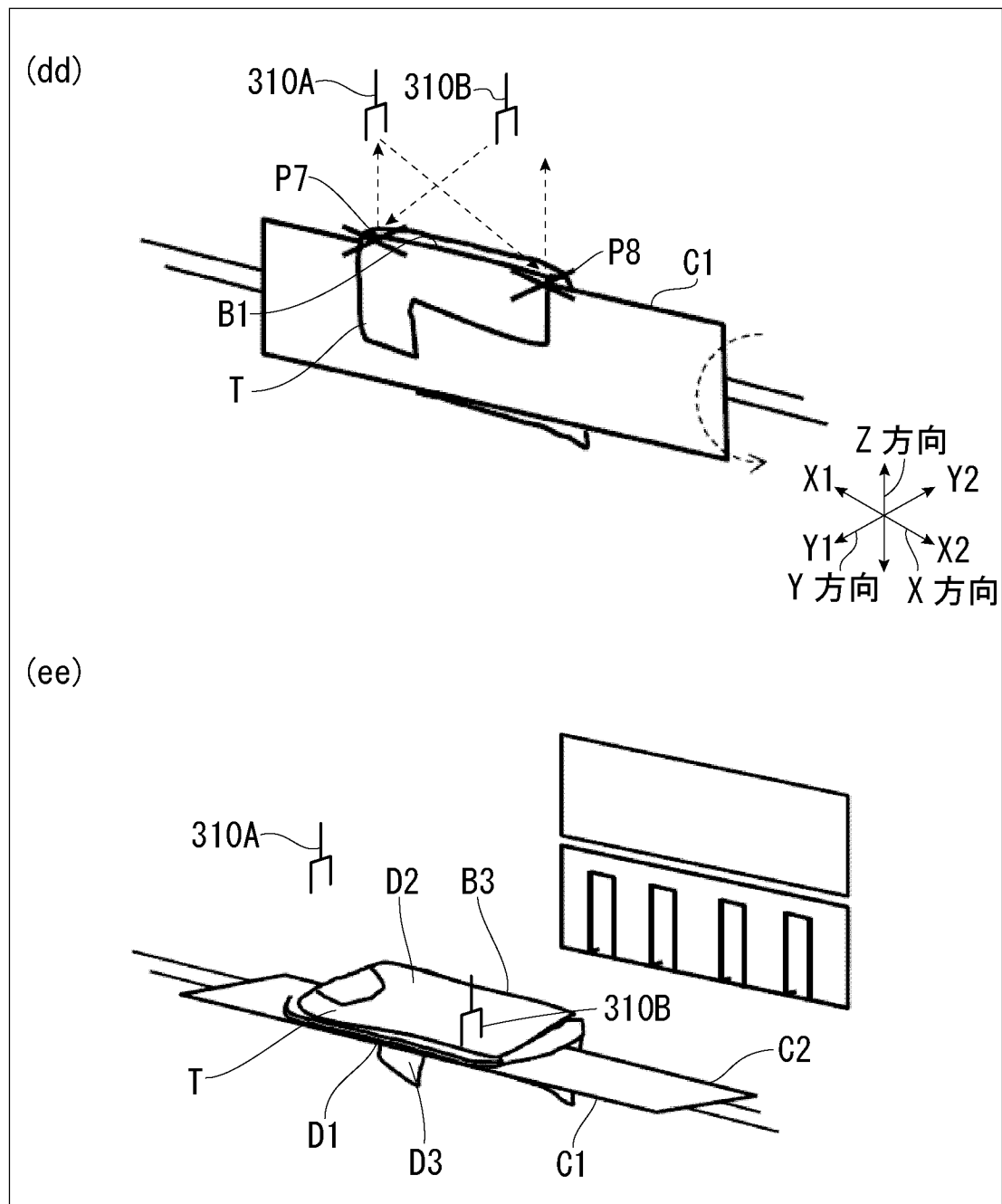
(bb)



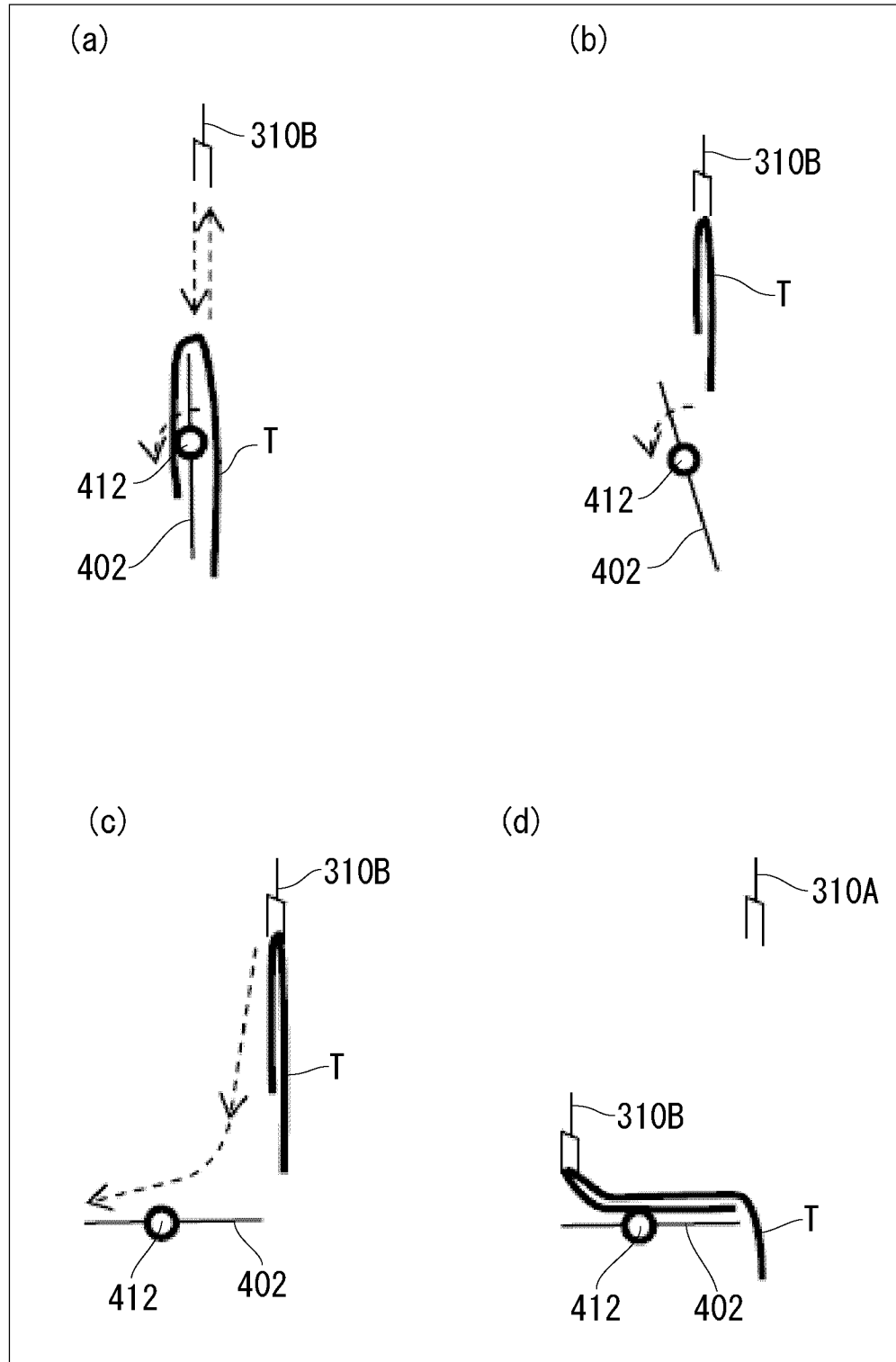
(cc)



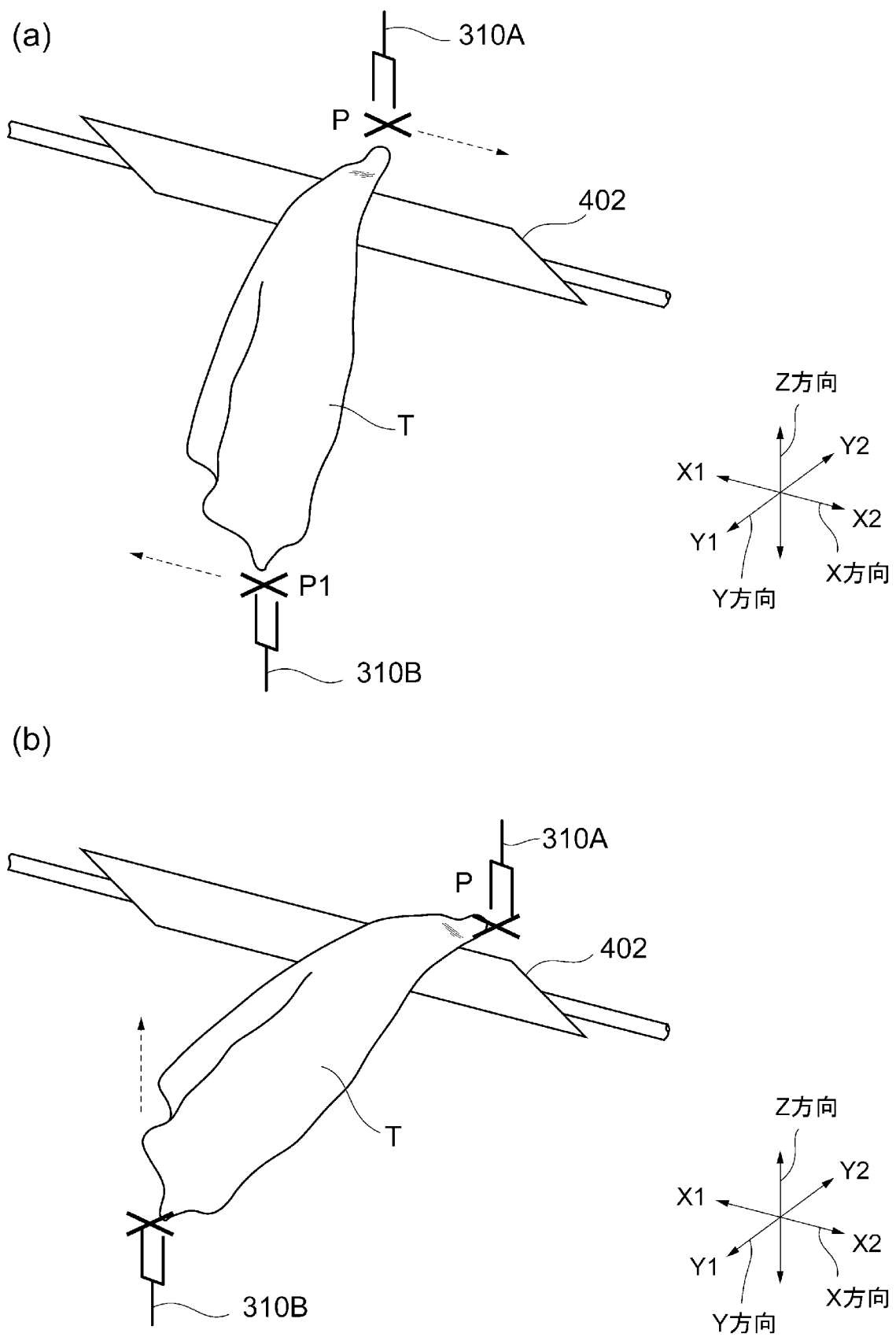
[図28]



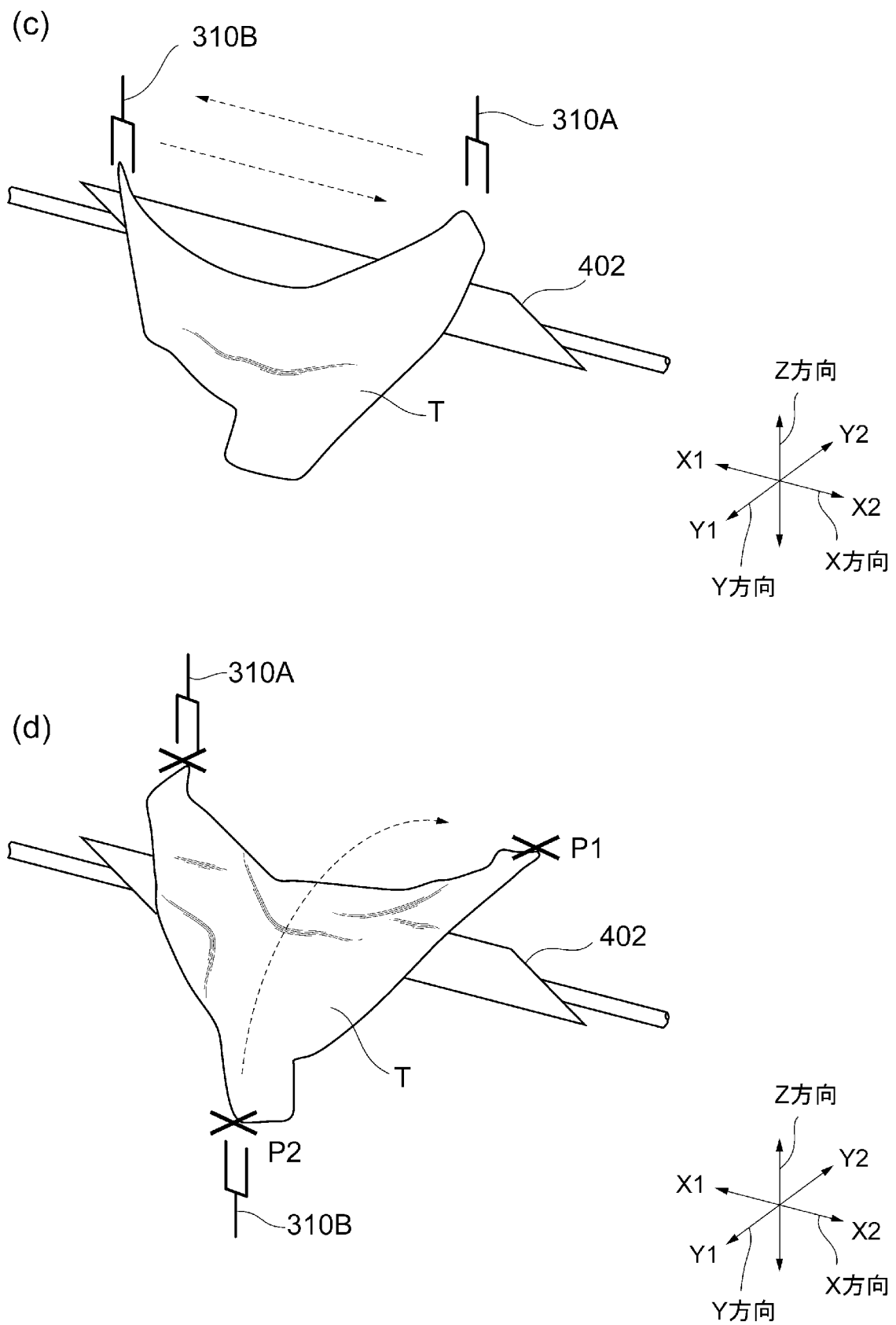
[図29]



[図30]

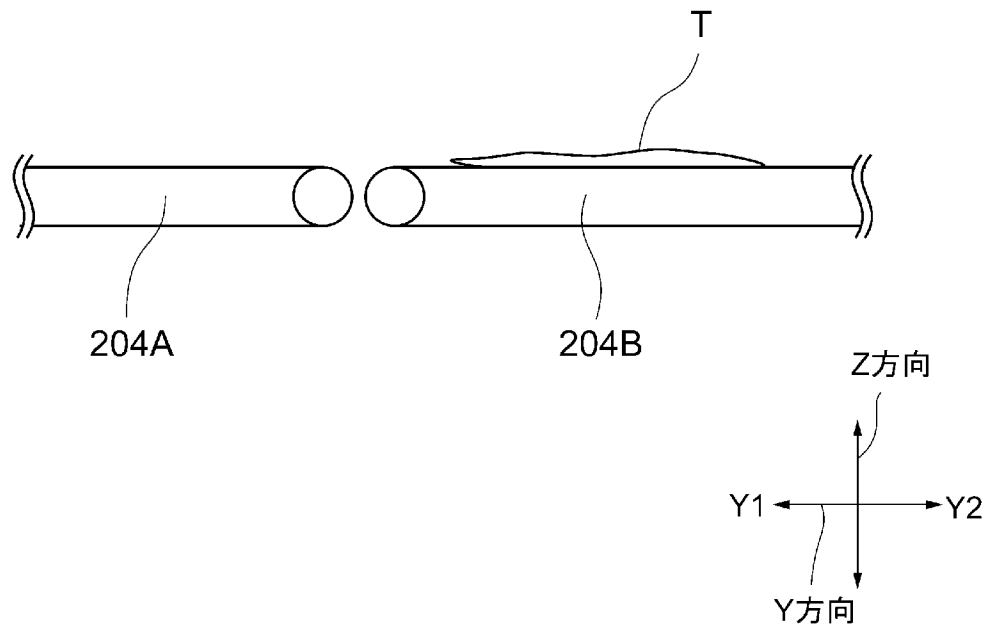


[図31]

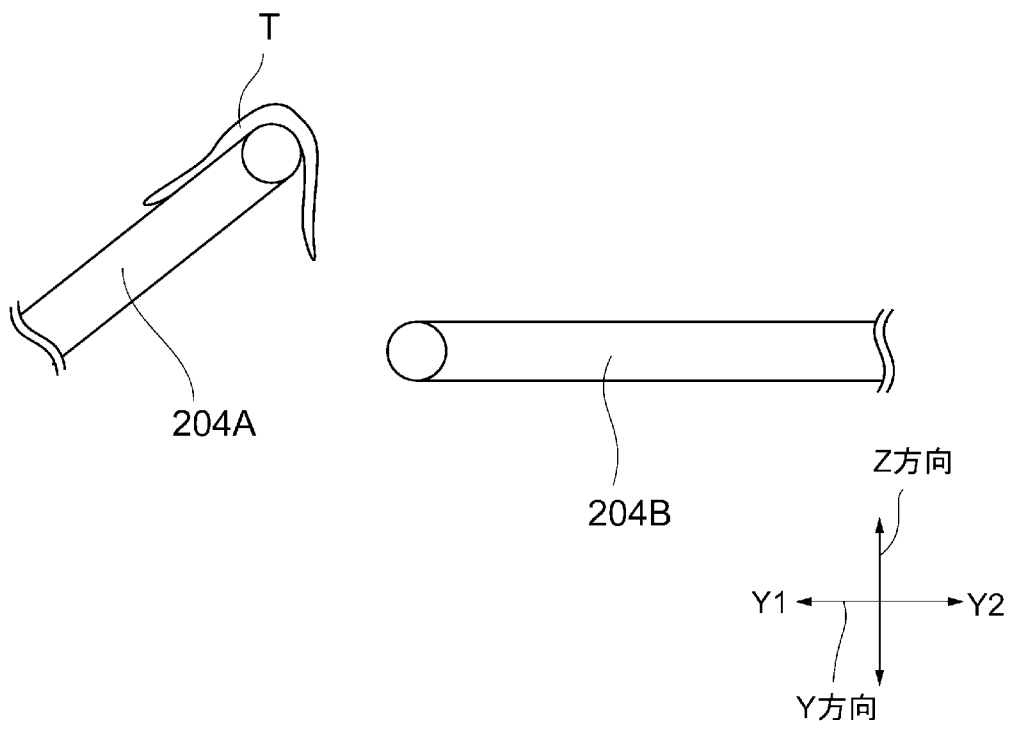


[図32]

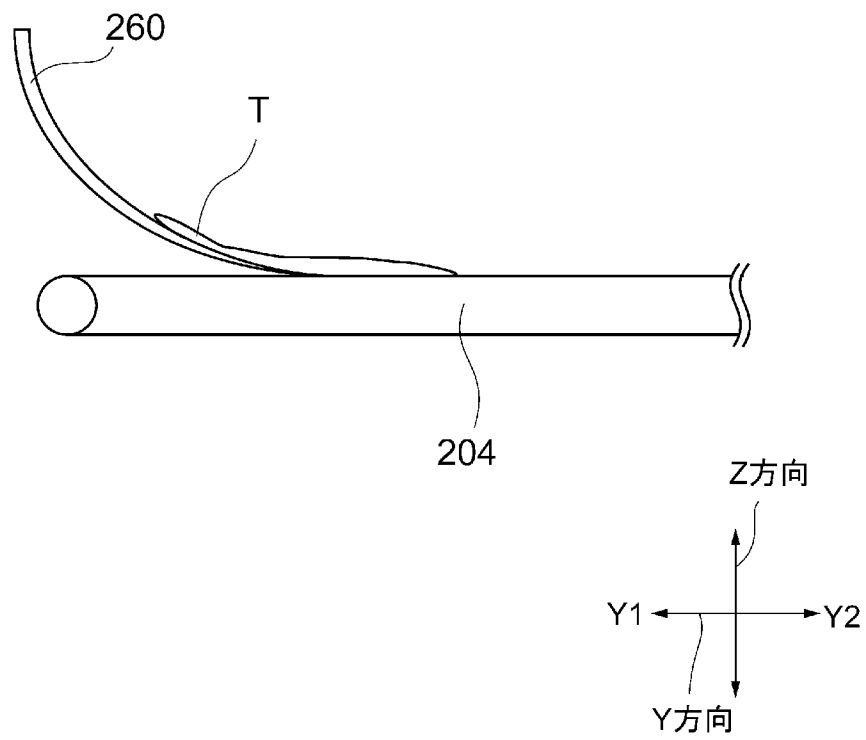
(a)



(b)

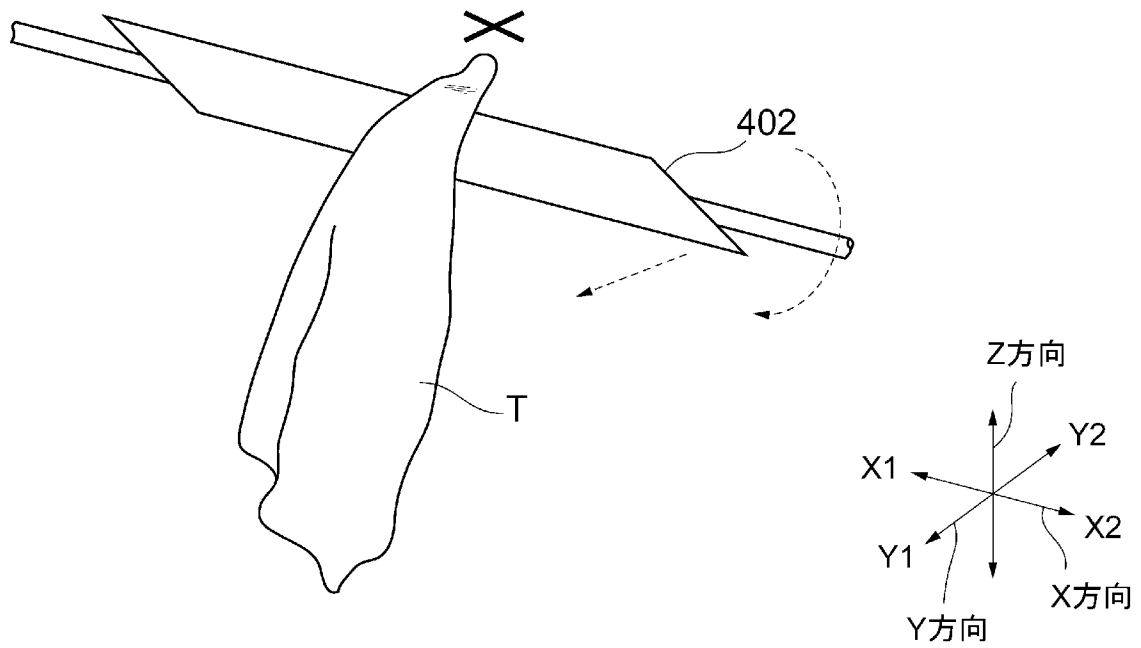


[図33]

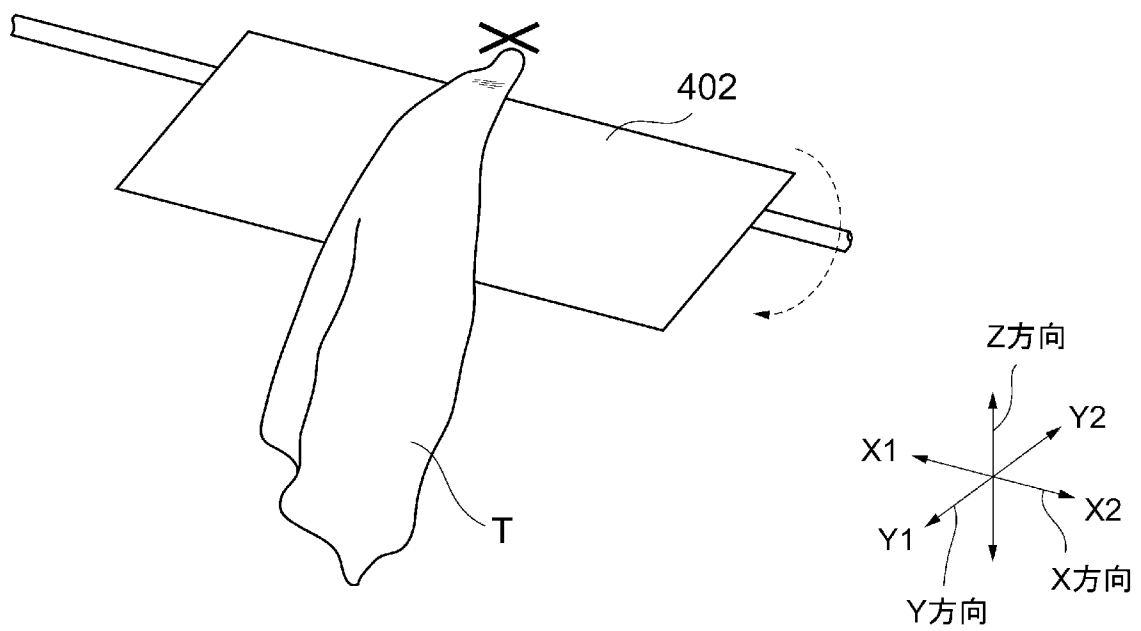


[図34]

(a)

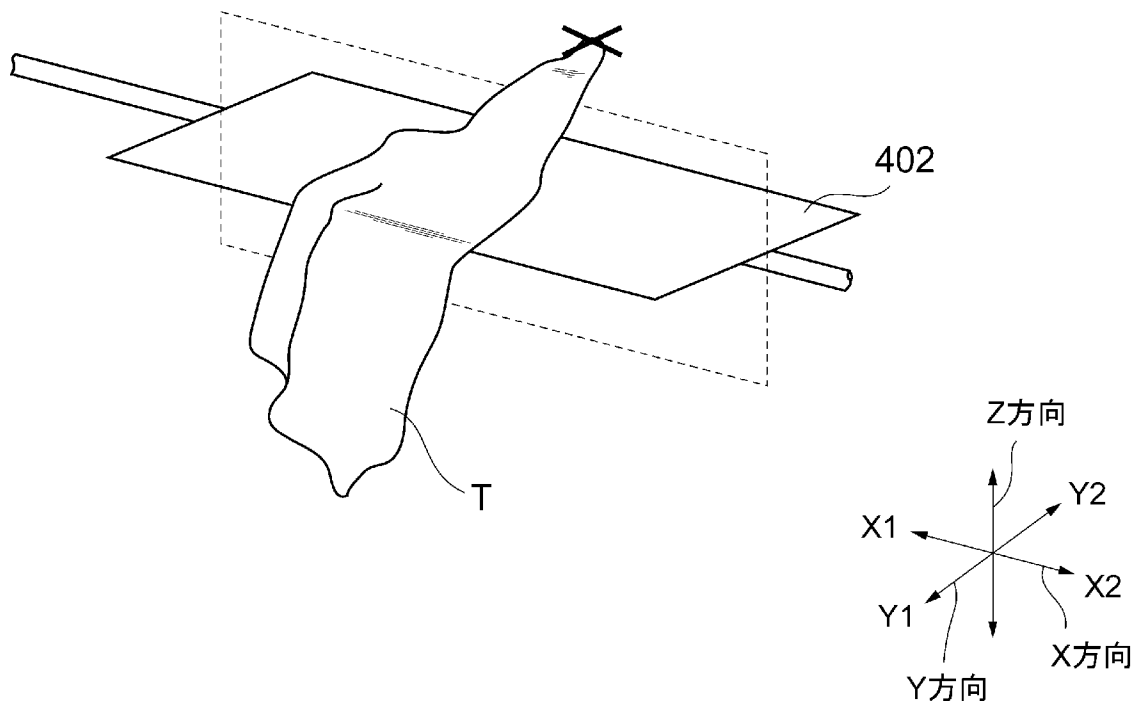


(b)

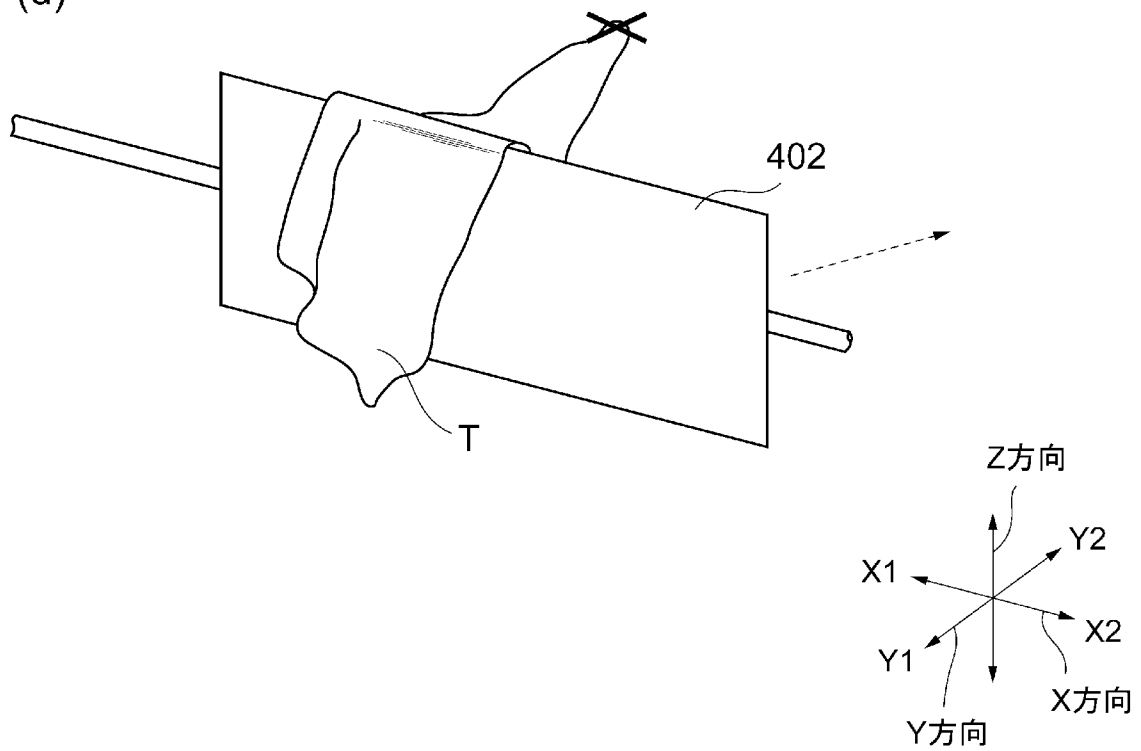


[図35]

(c)

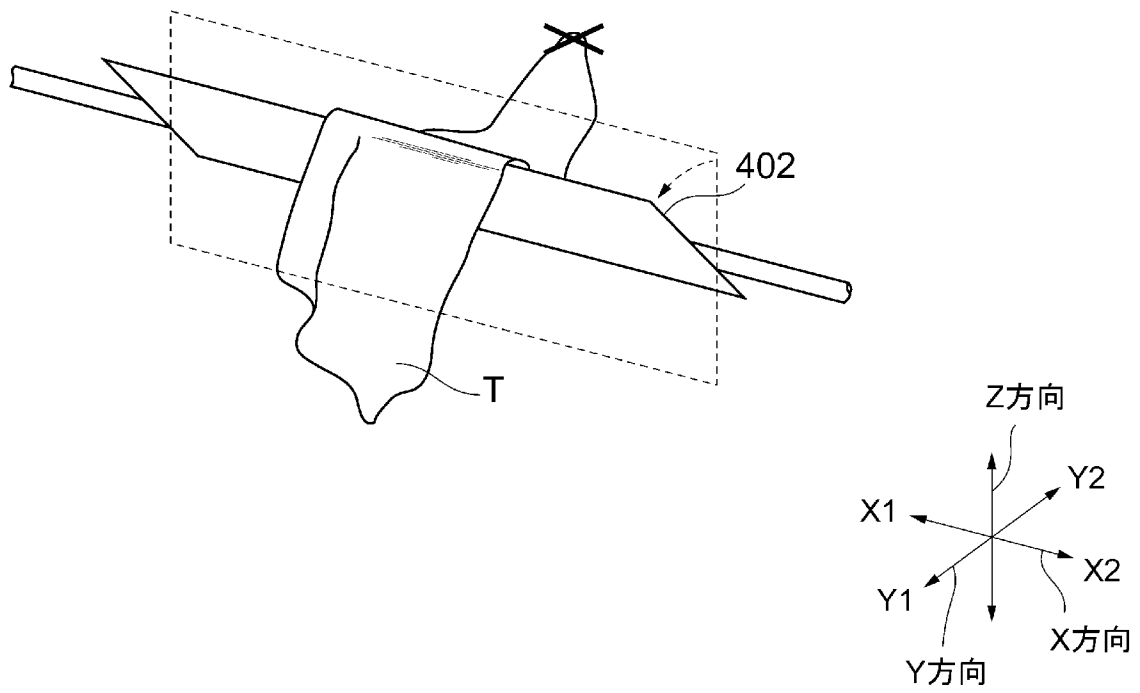


(d)

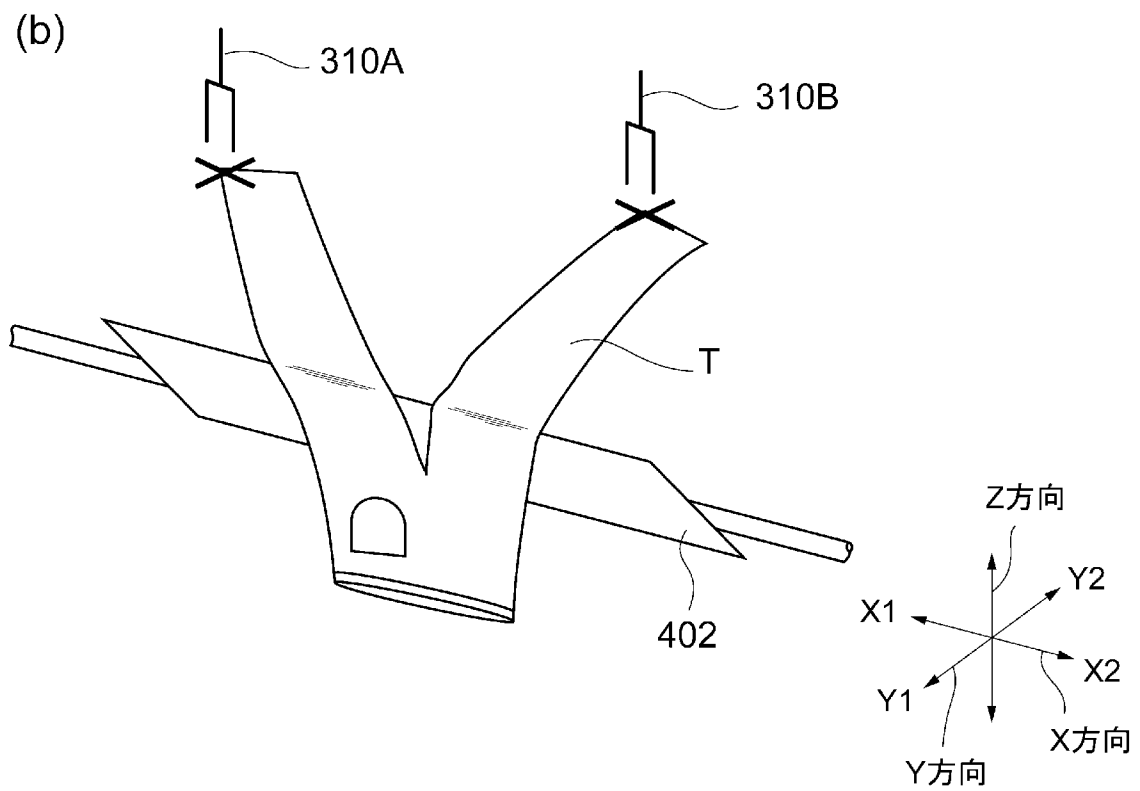
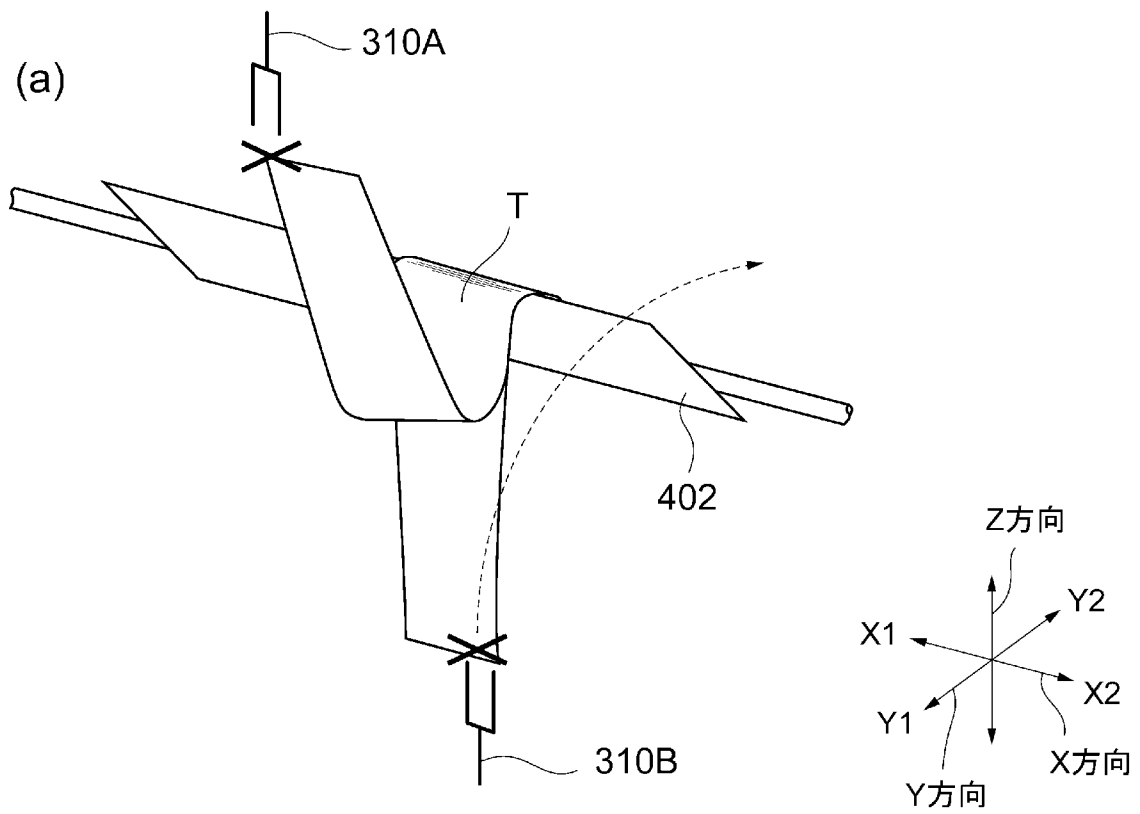


[図36]

(e)

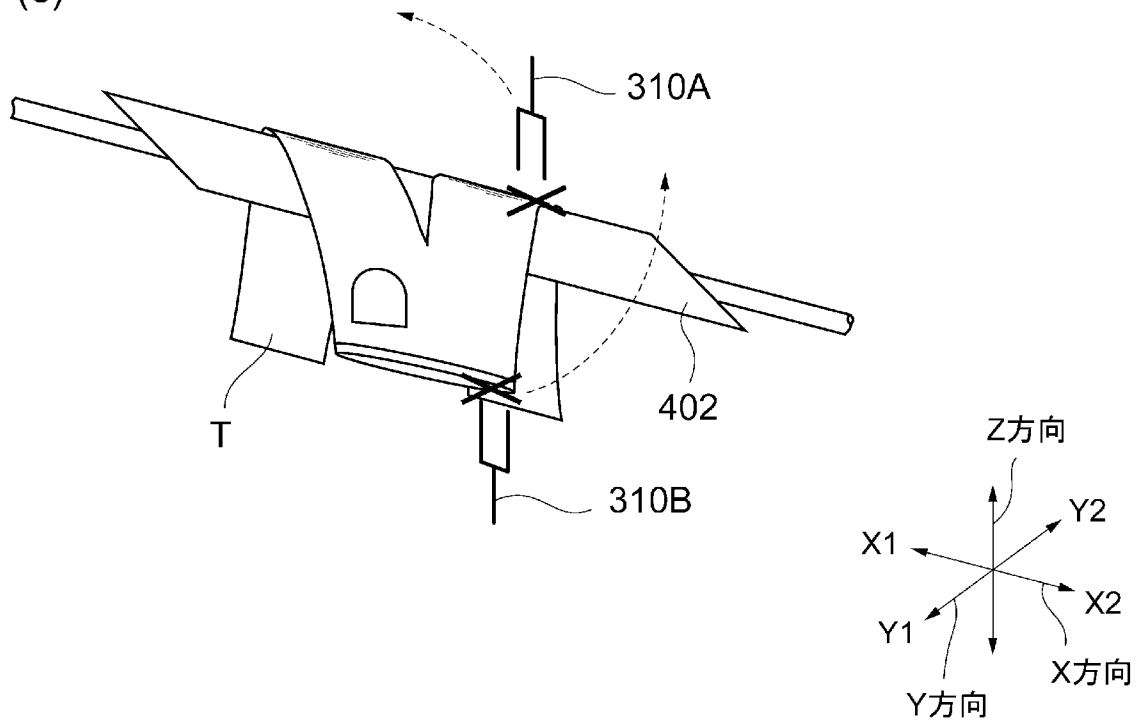


[図37]

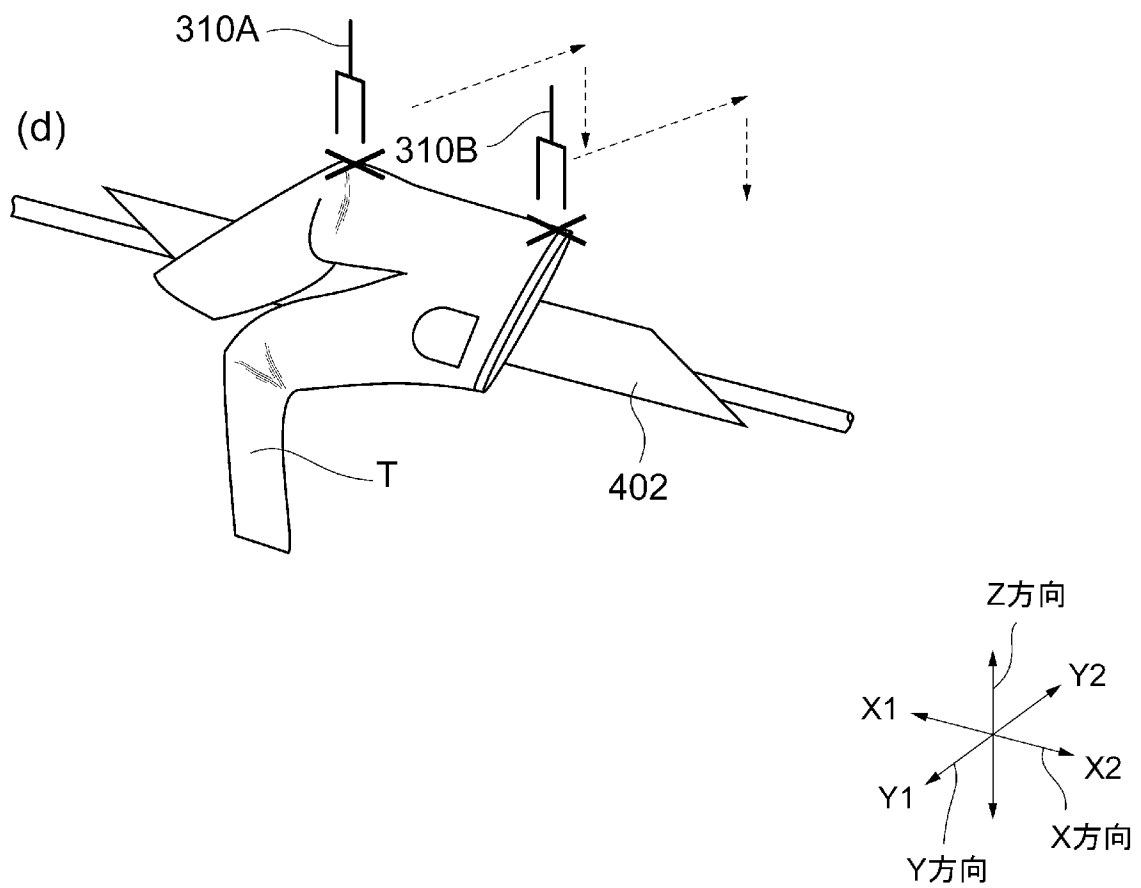


[図38]

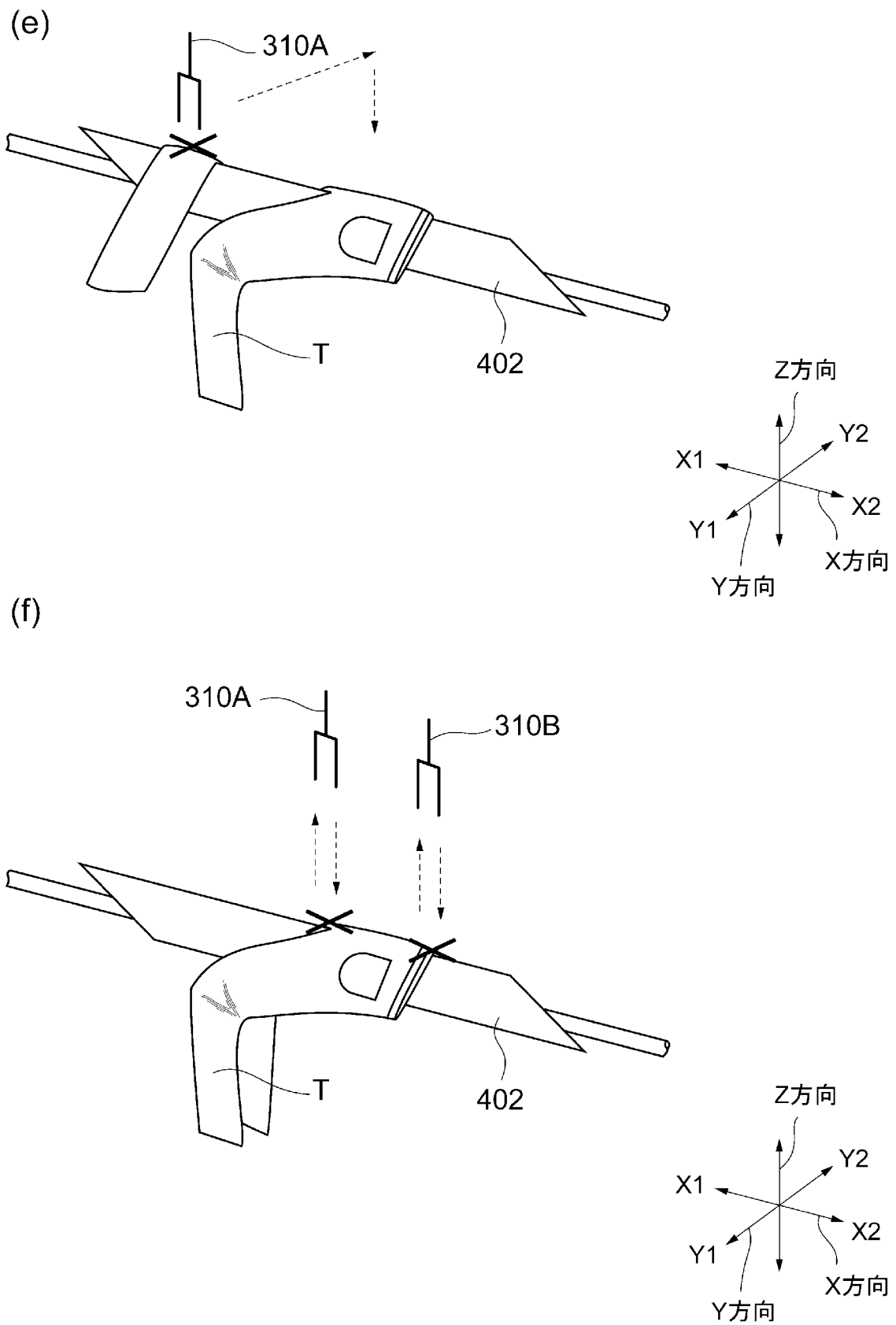
(c)



(d)

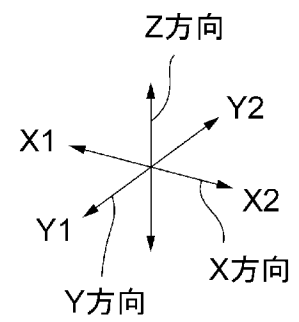
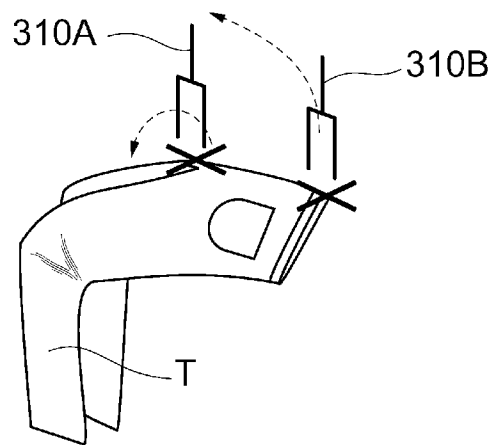


[図39]

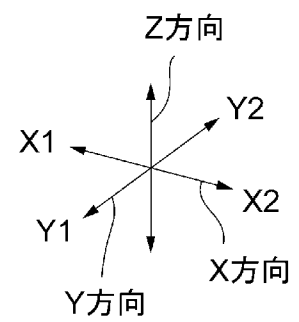
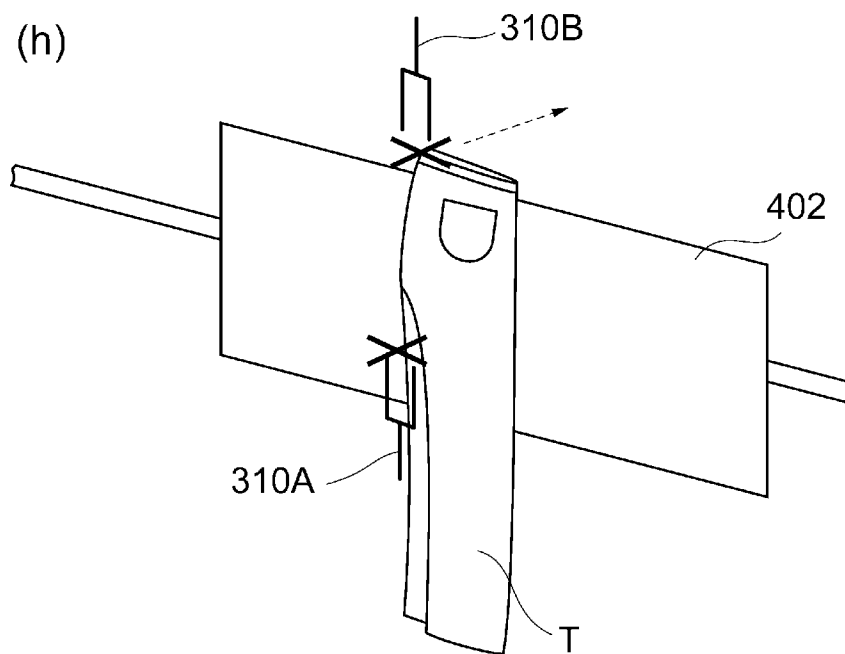


[図40]

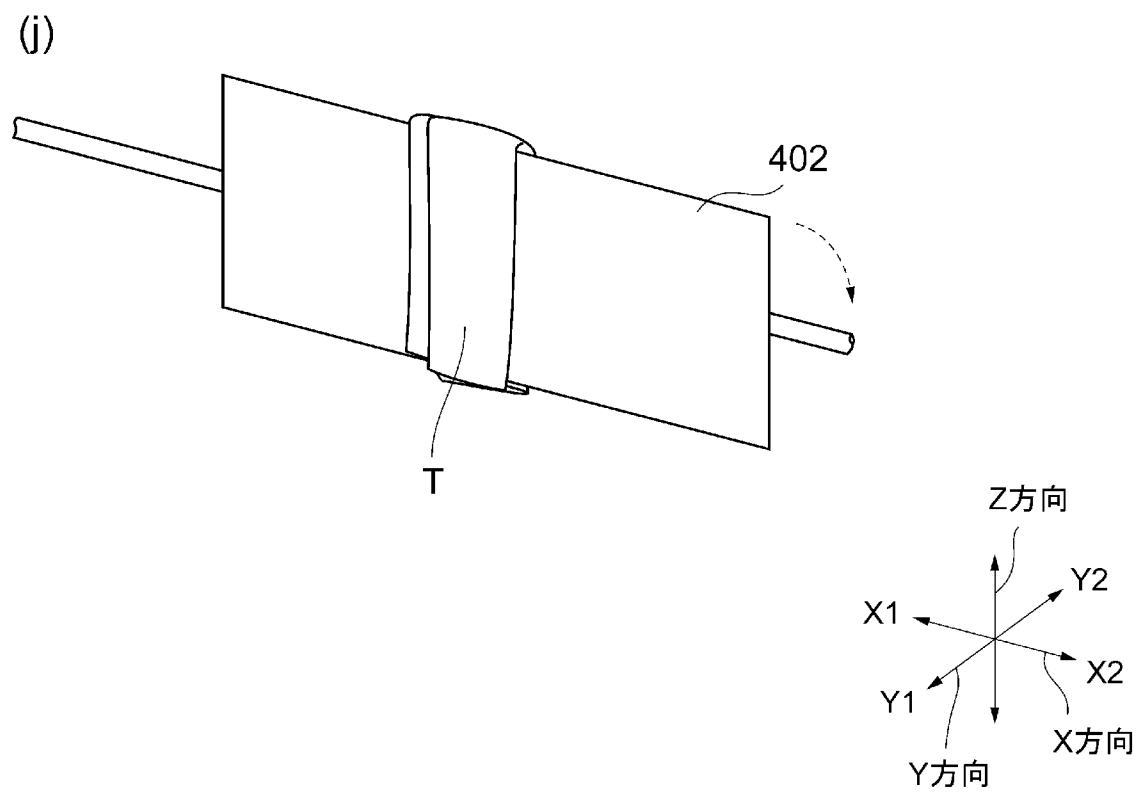
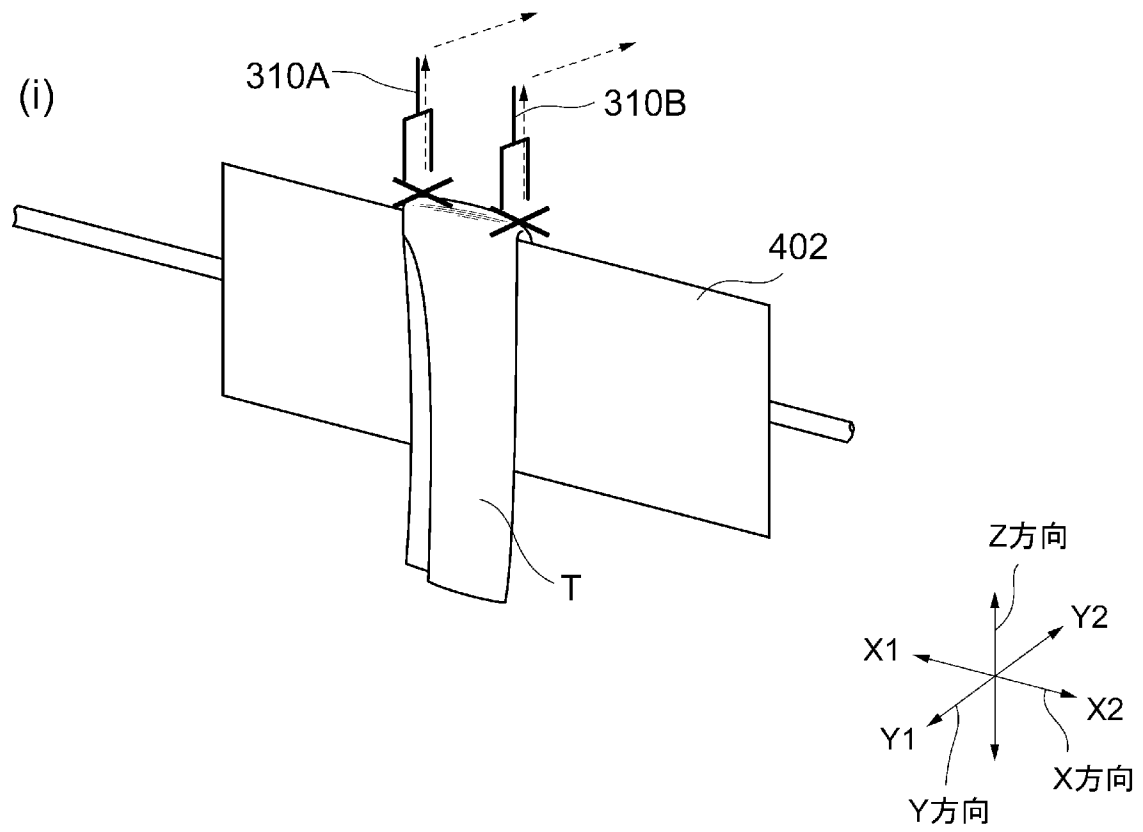
(g)



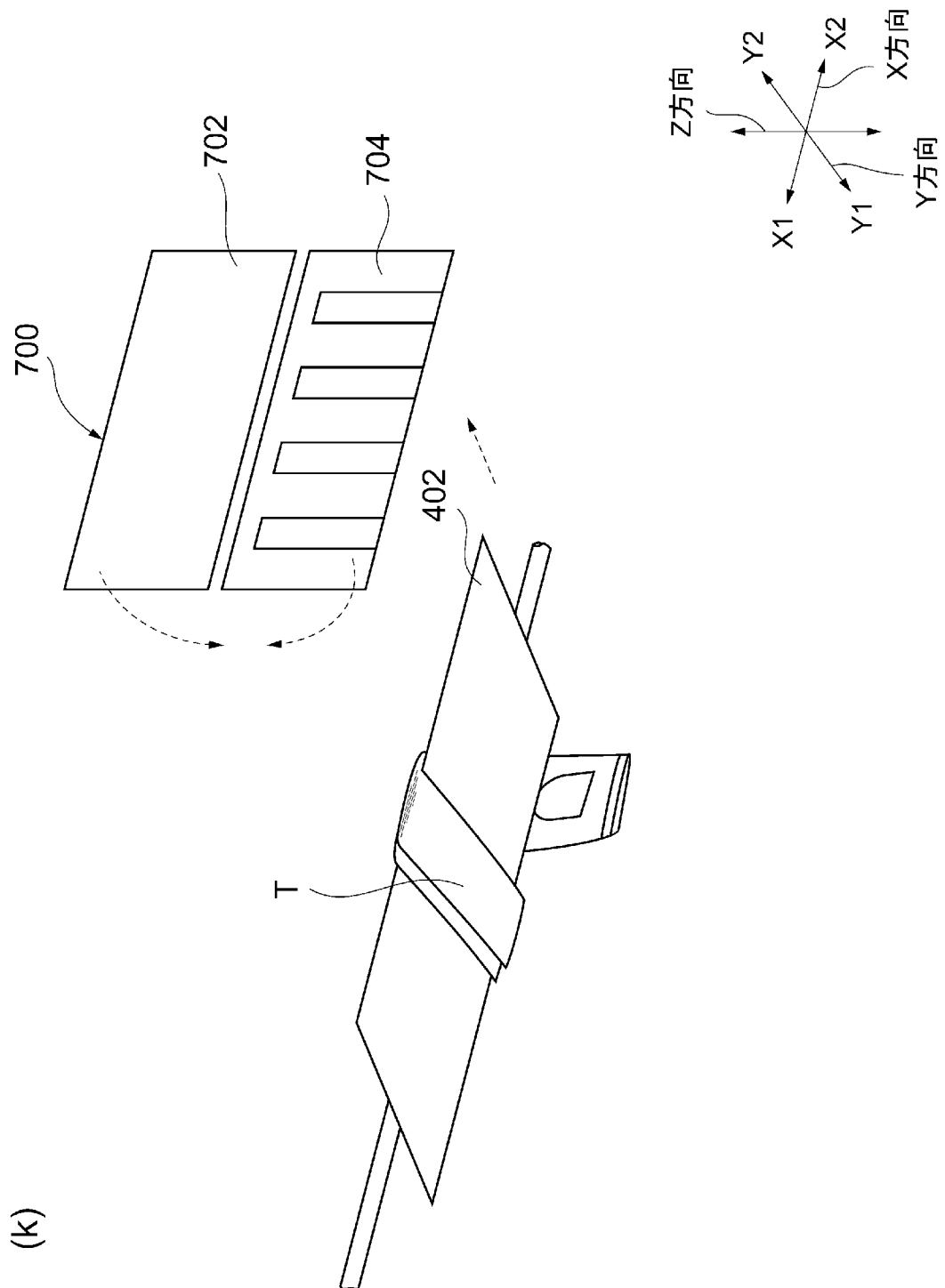
(h)



[図41]

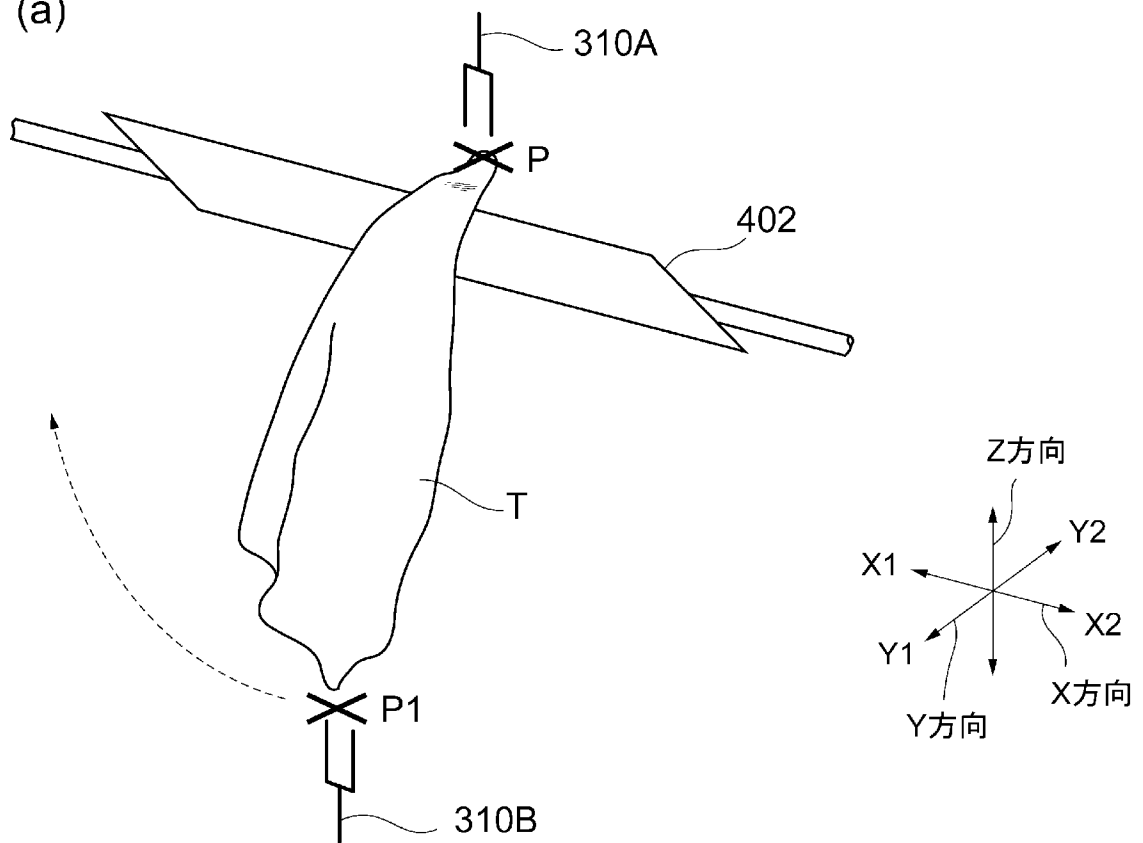


[図42]

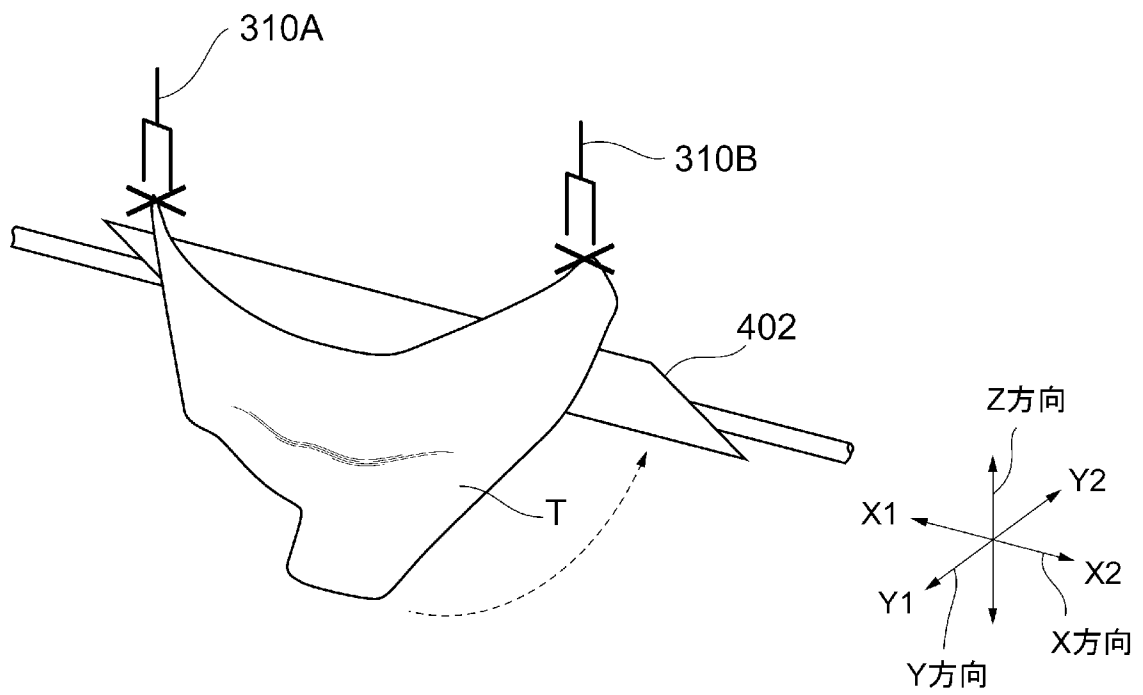


[図43]

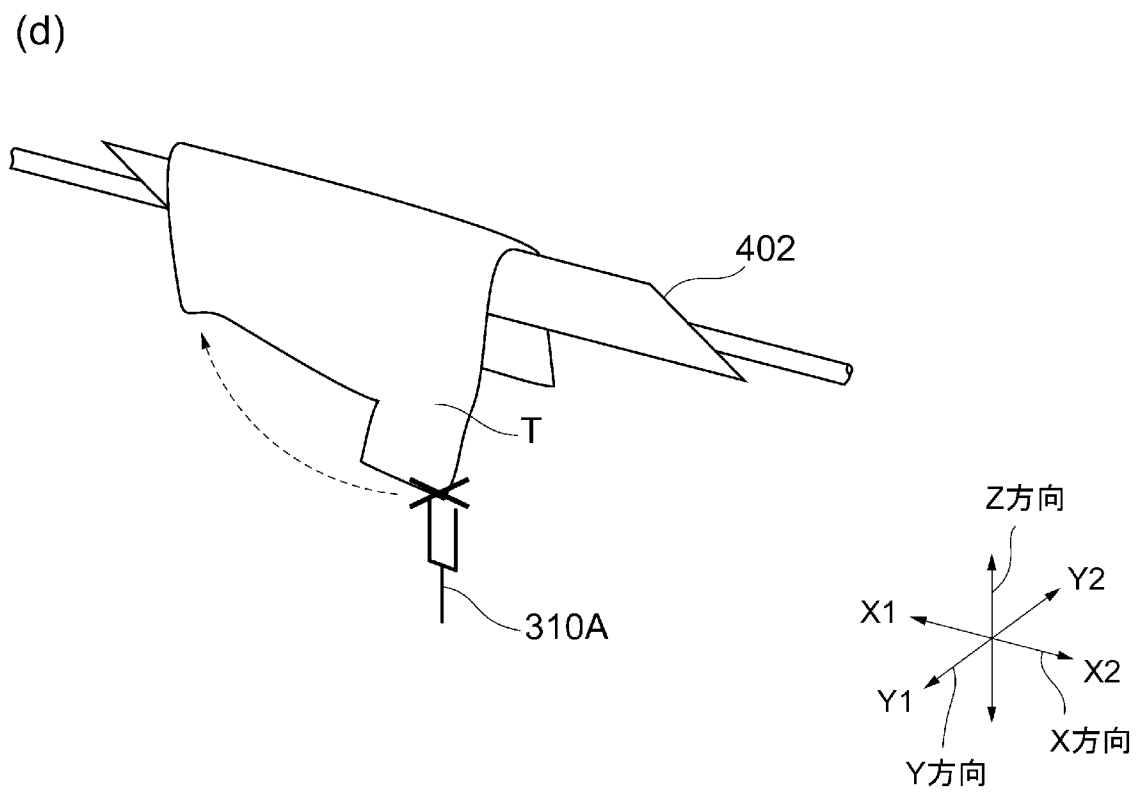
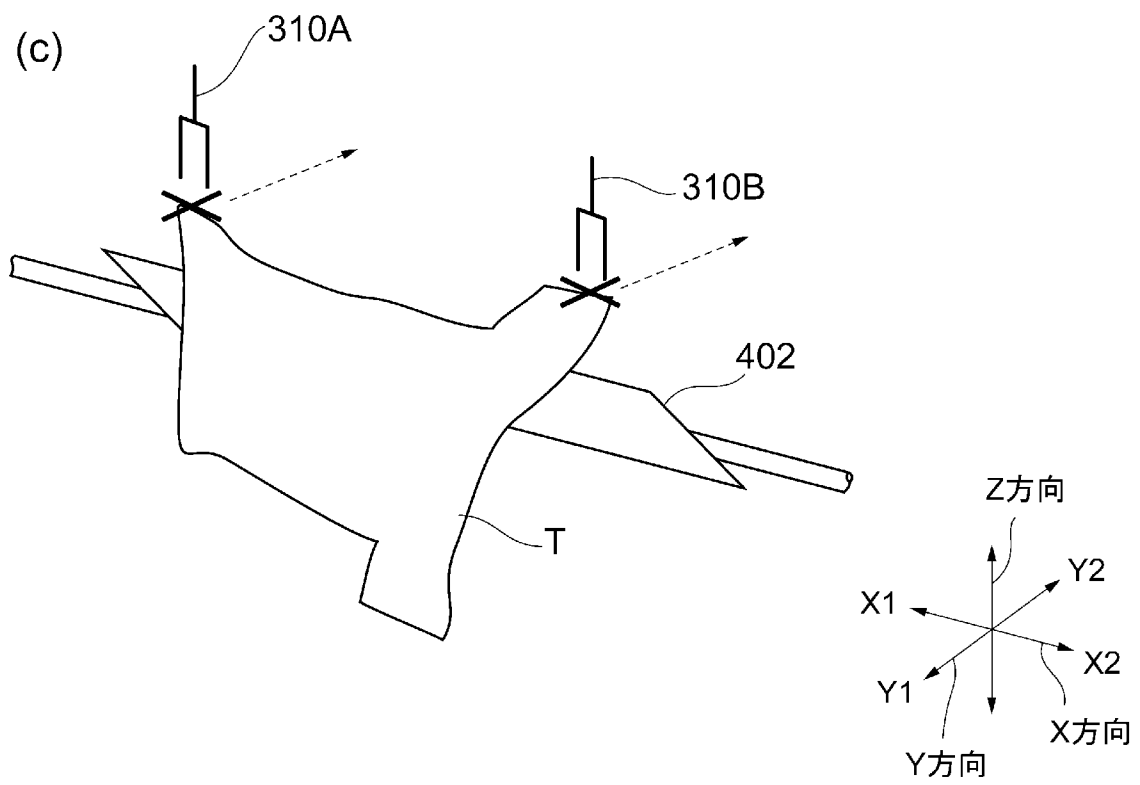
(a)



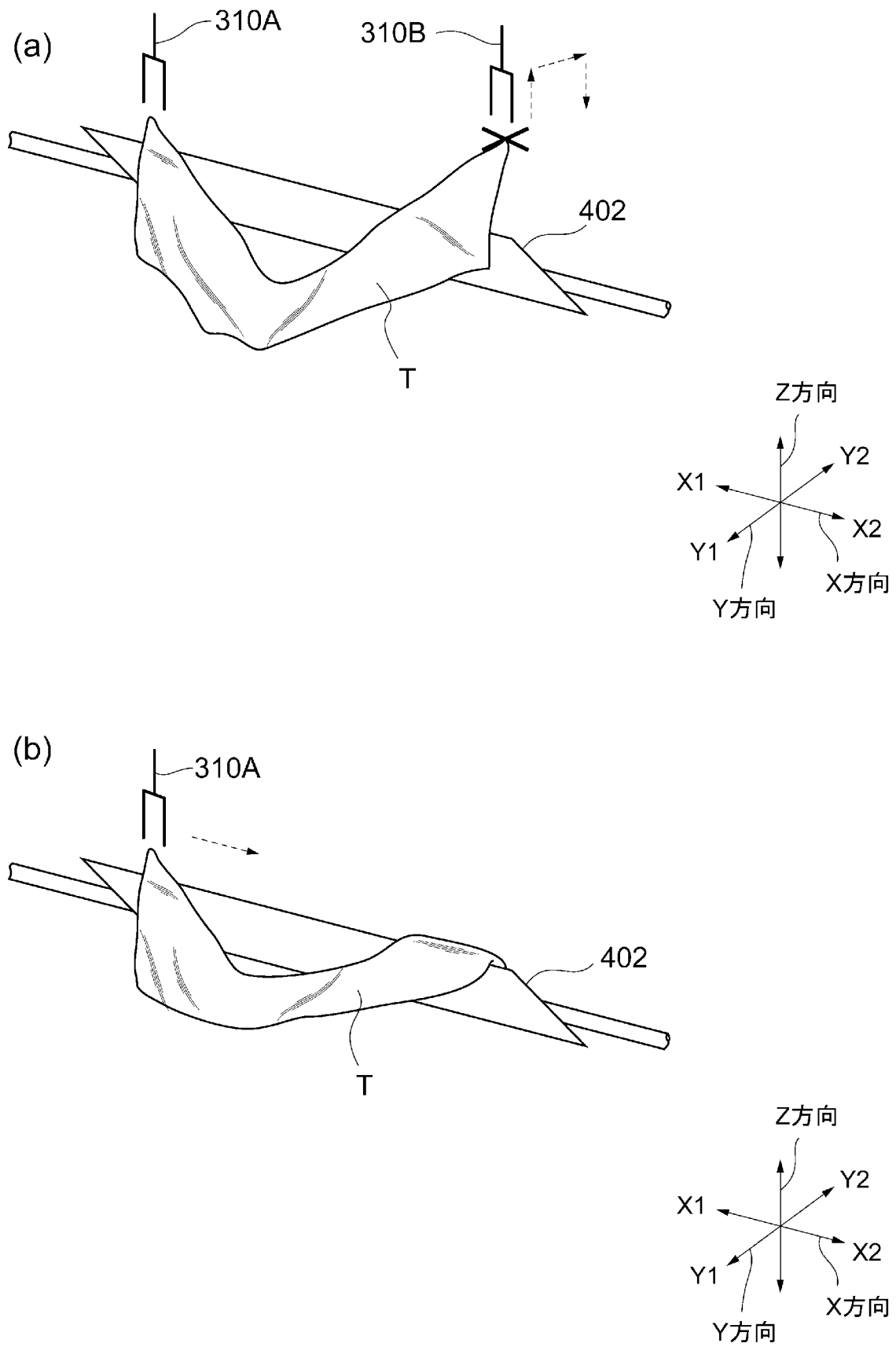
(b)



[図44]

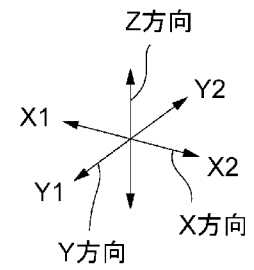
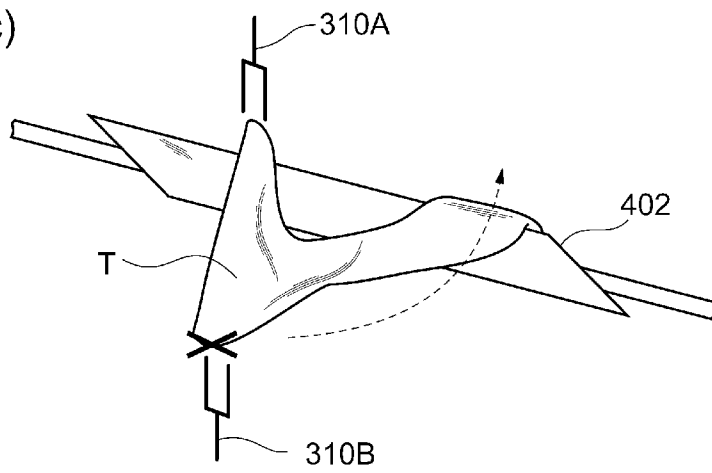


[図45]

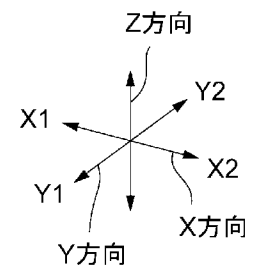
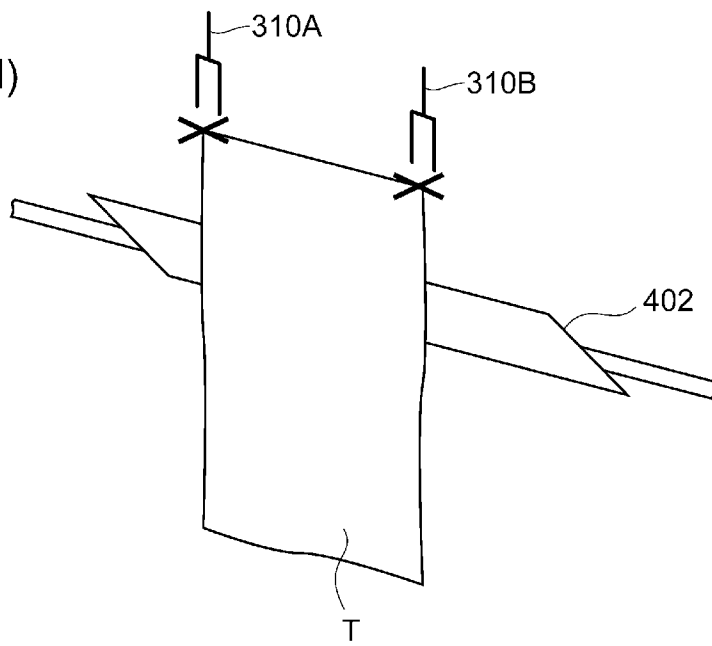


[図46]

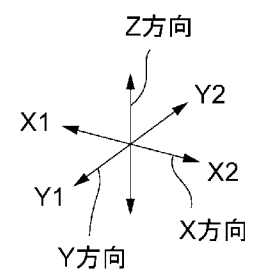
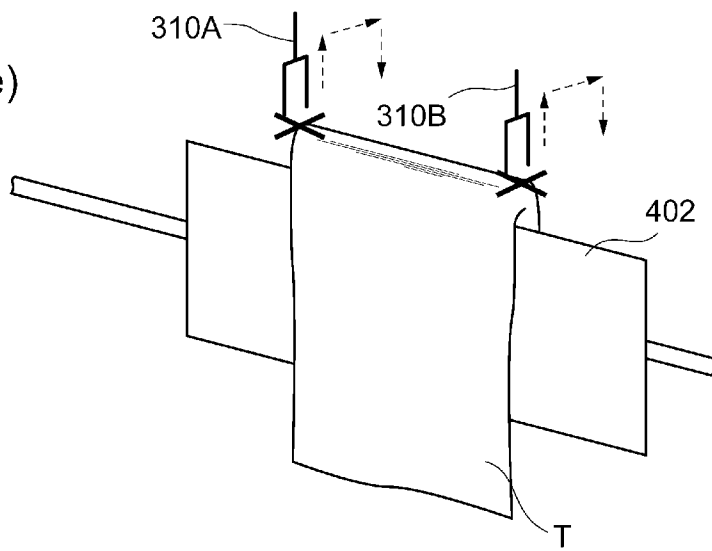
(c)



(d)

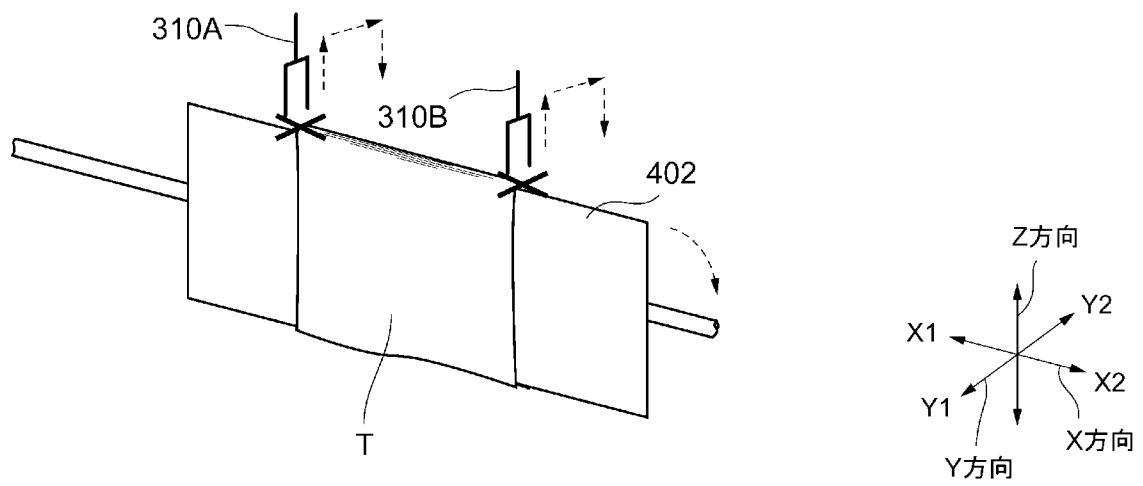


(e)

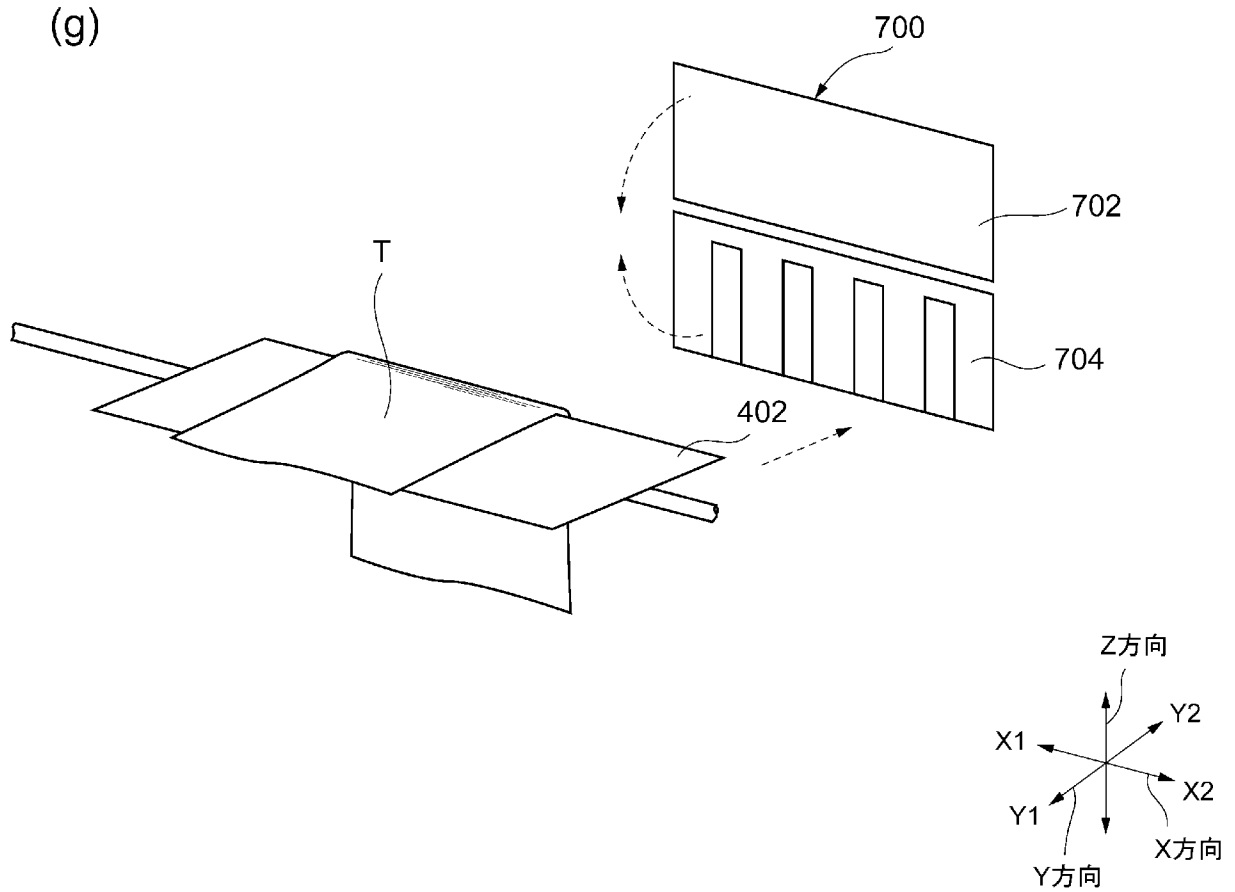


[図47]

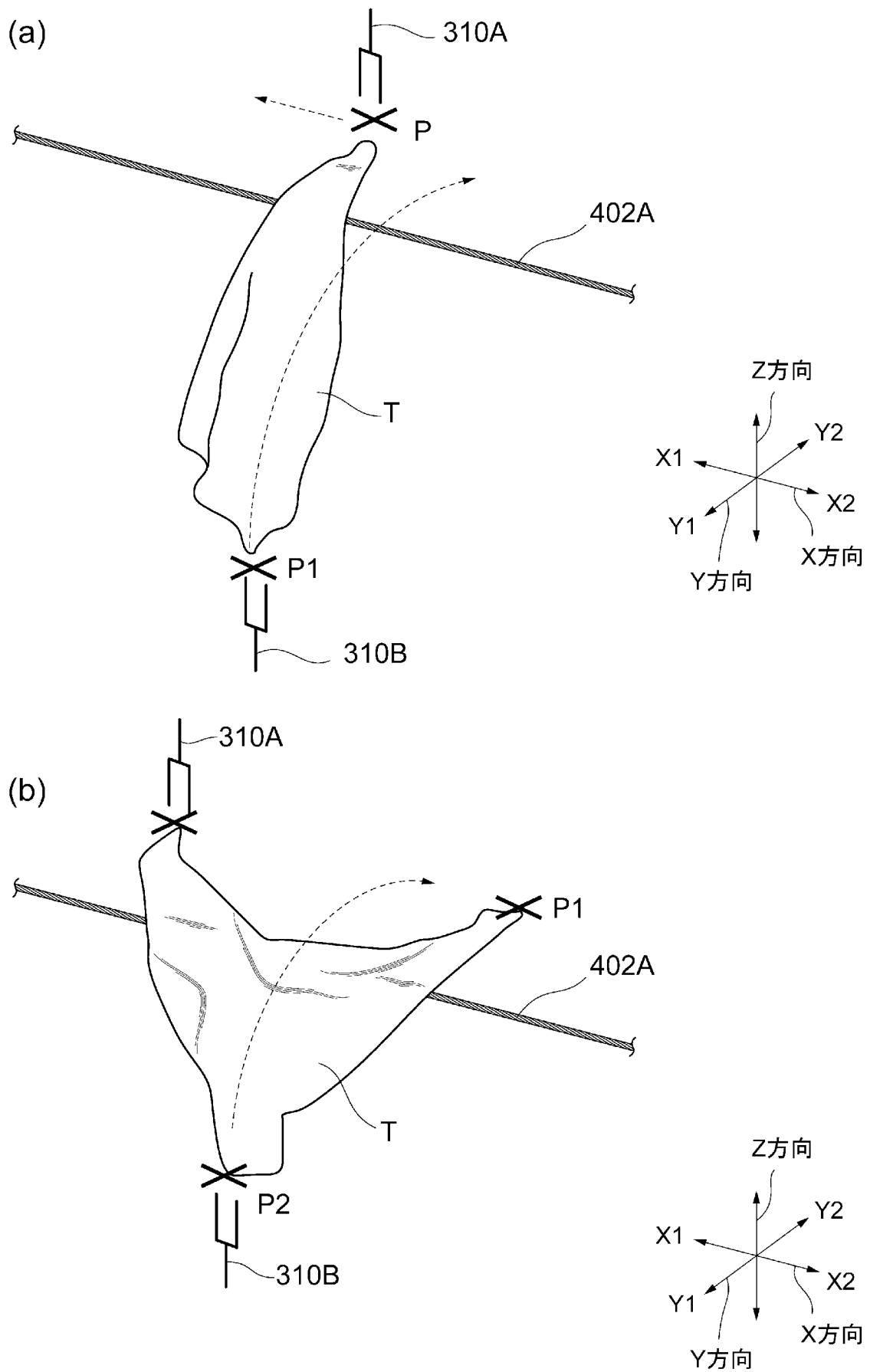
(f)



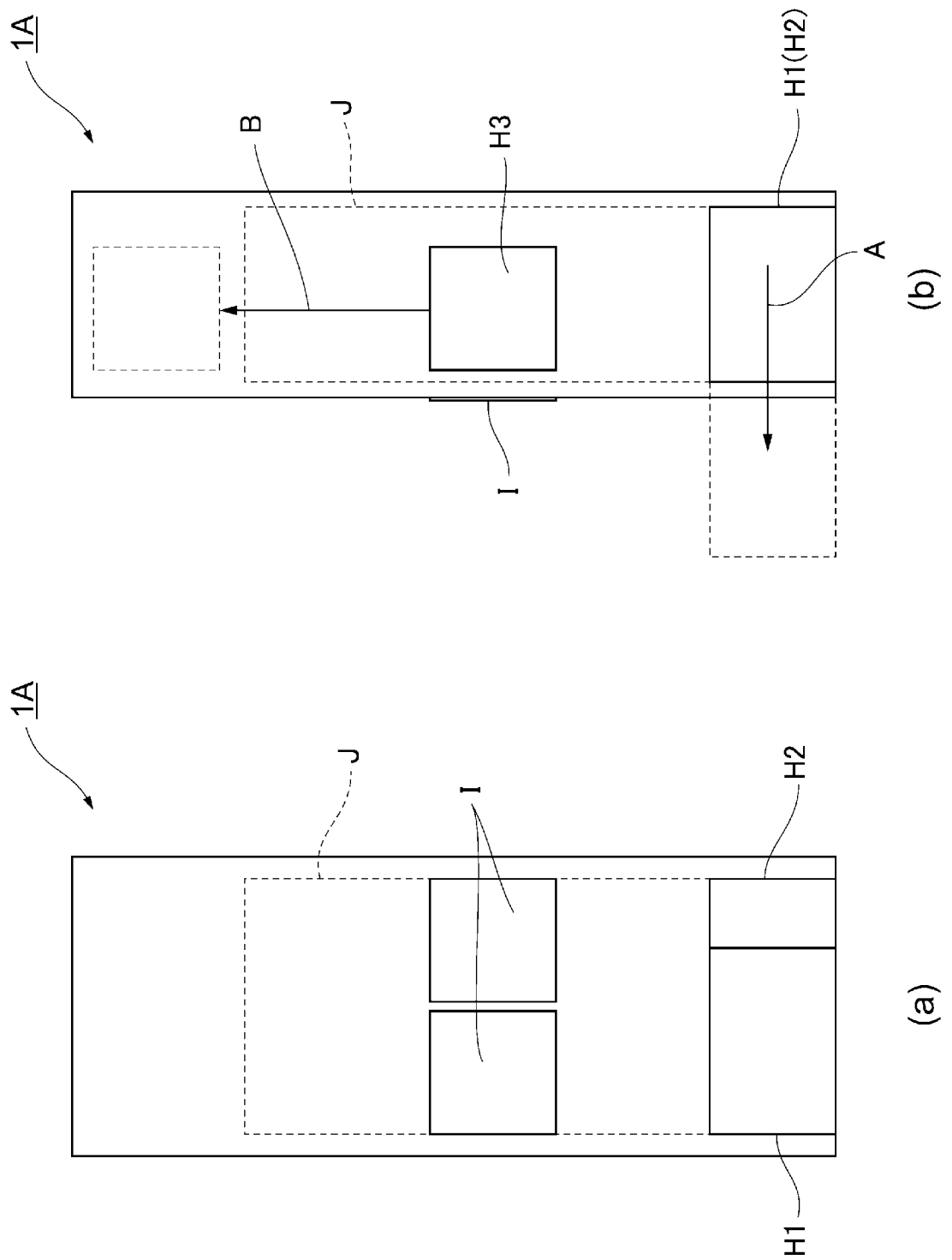
(g)



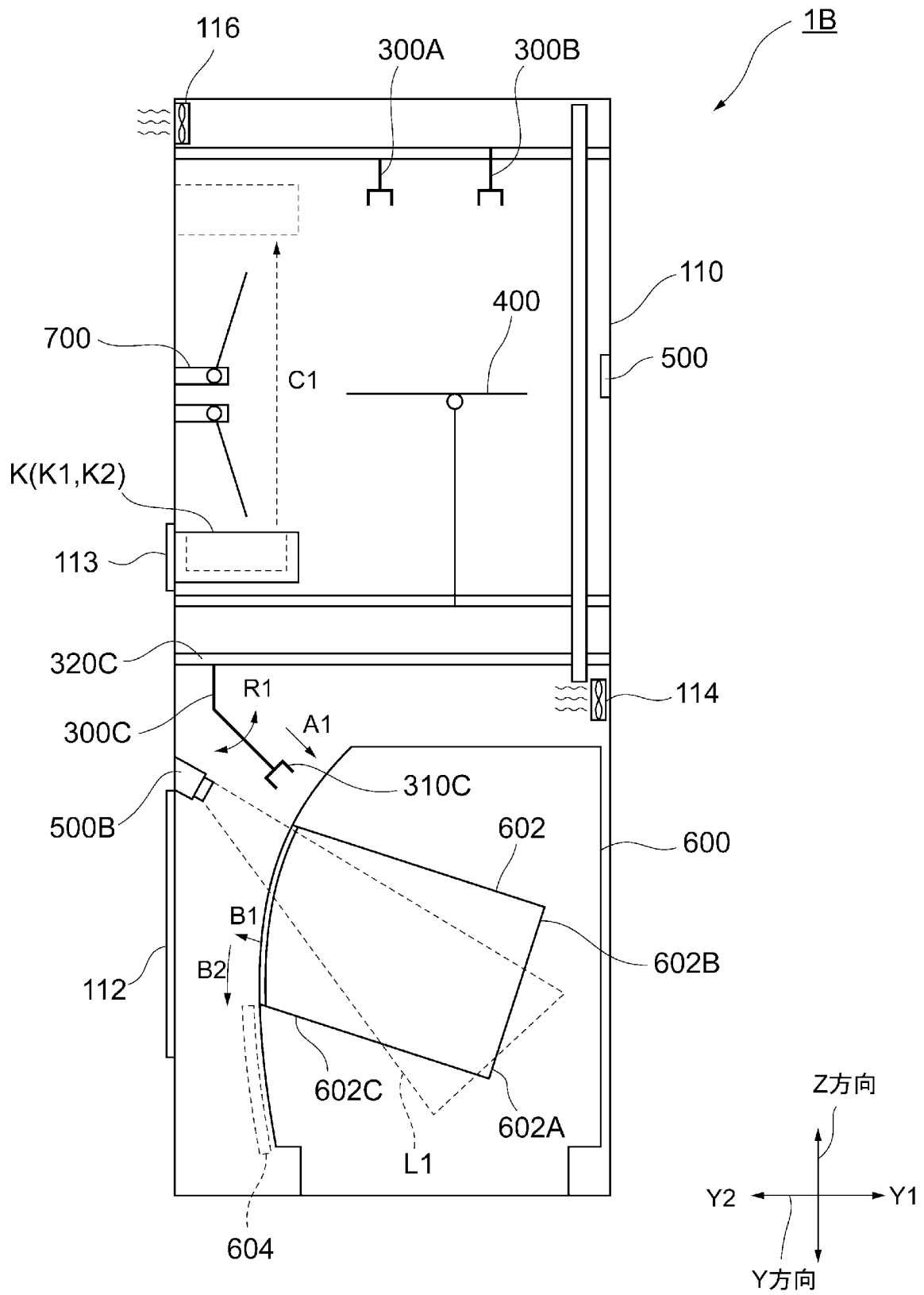
[図48]



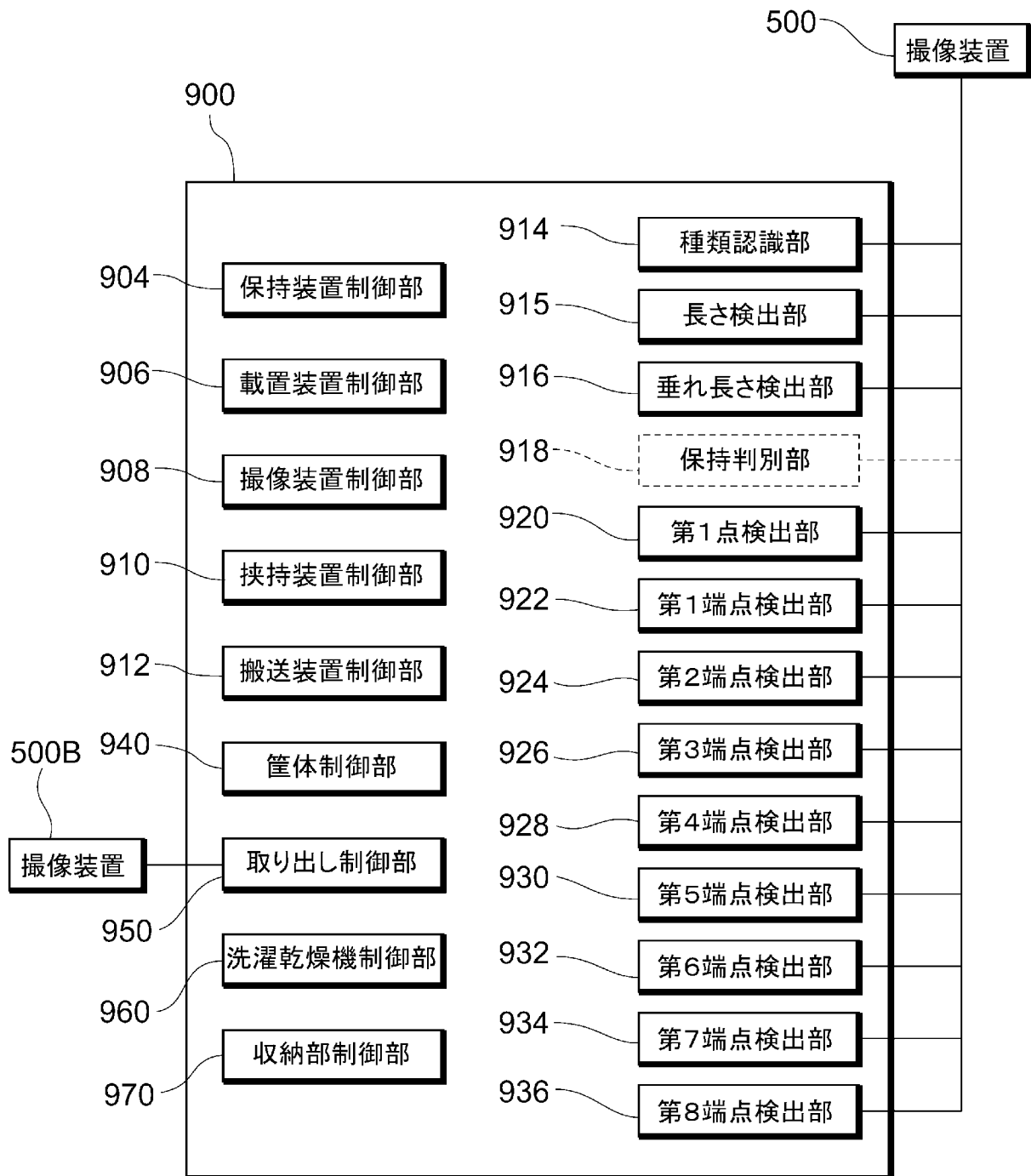
[図50]



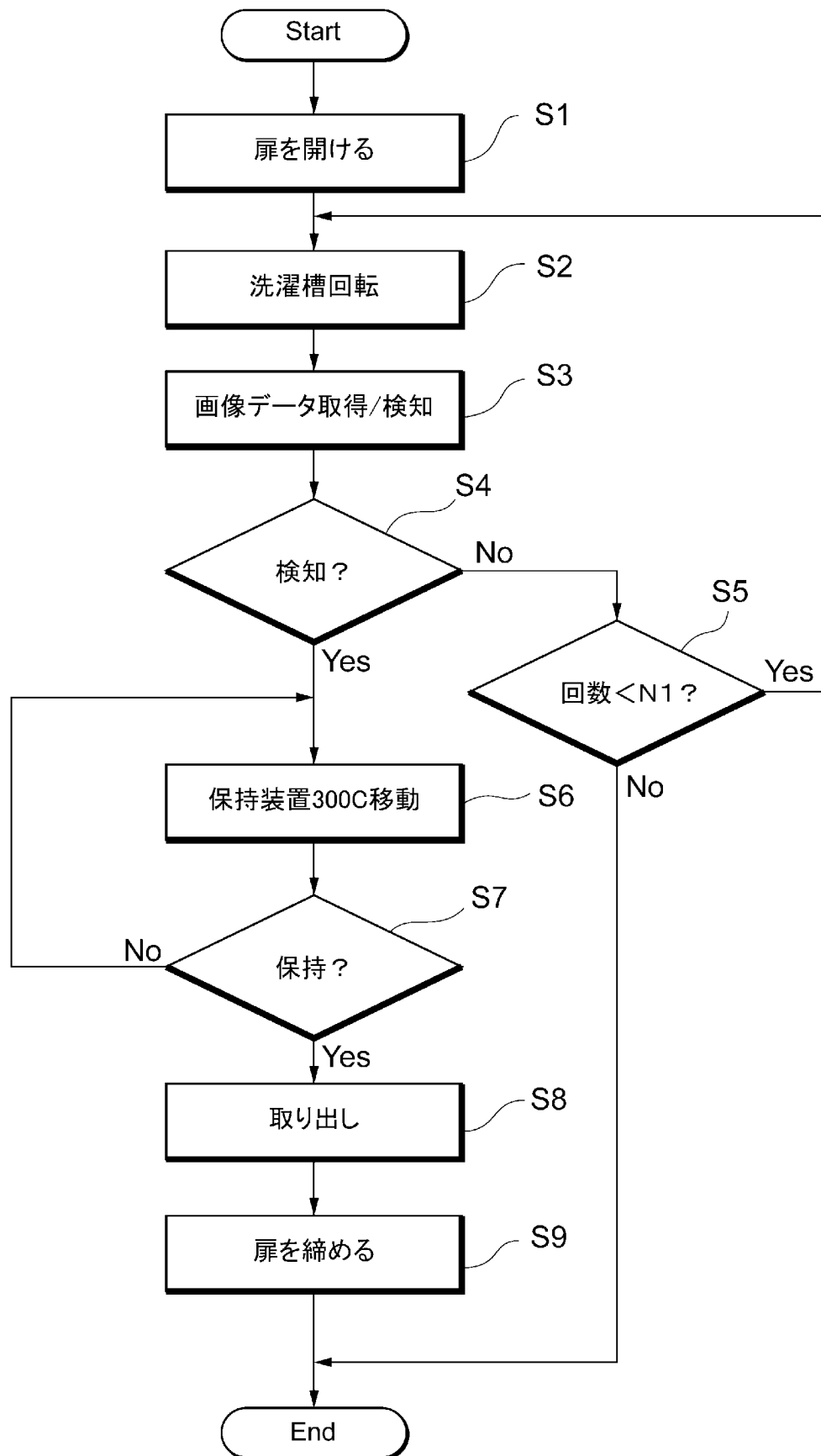
[図51]



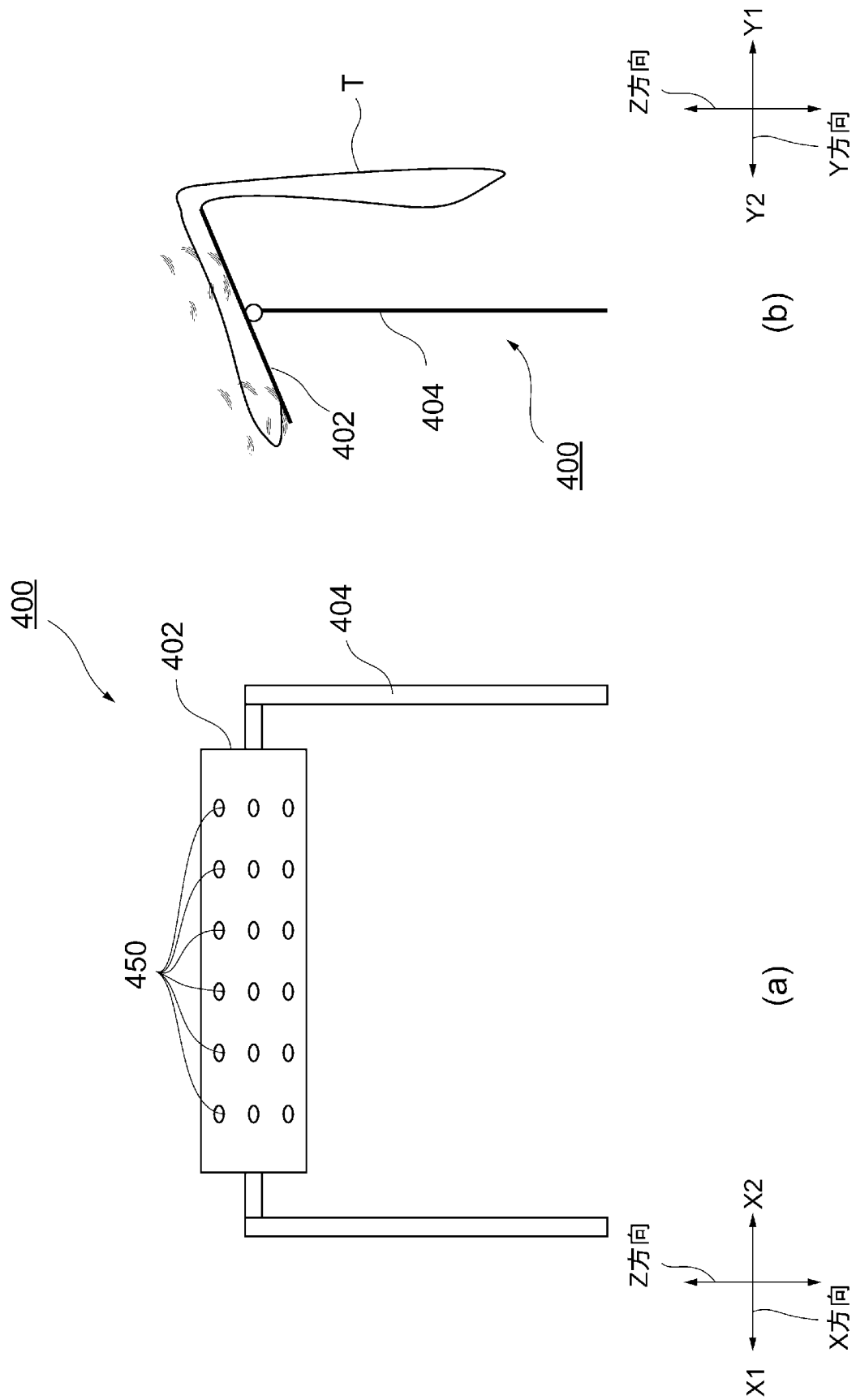
[図52]



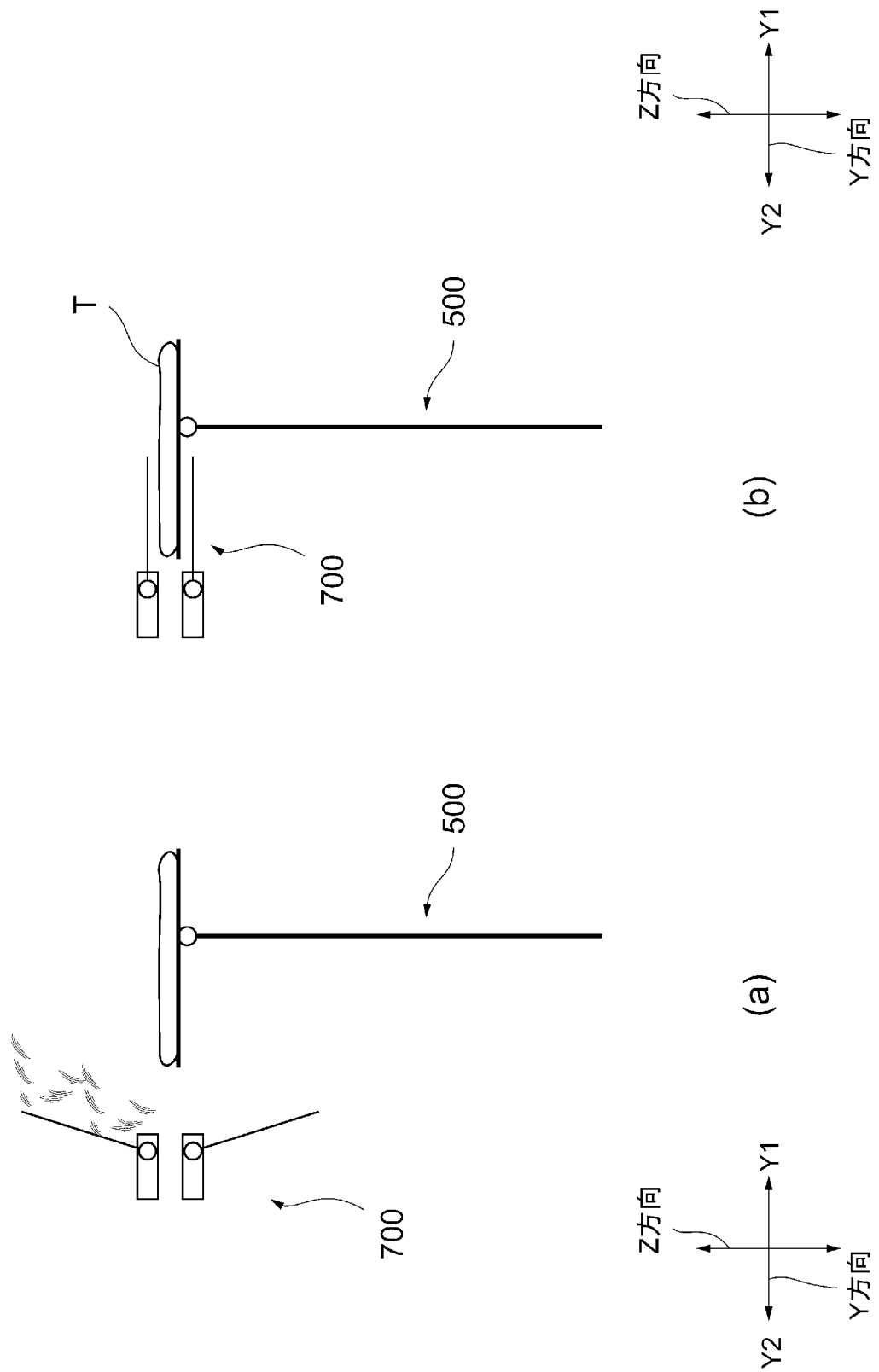
[図53]



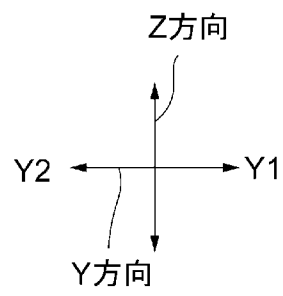
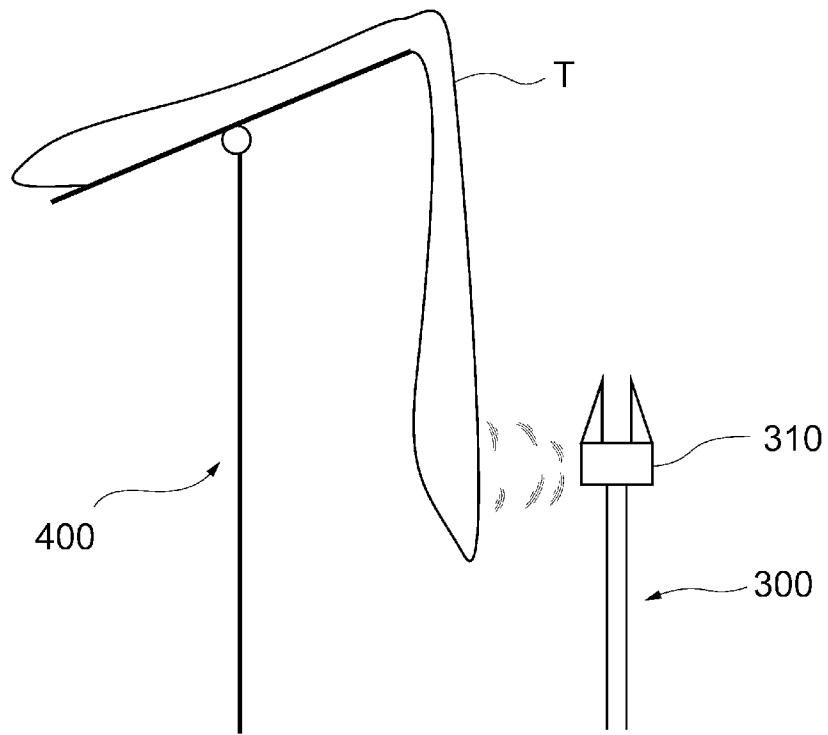
[図54]



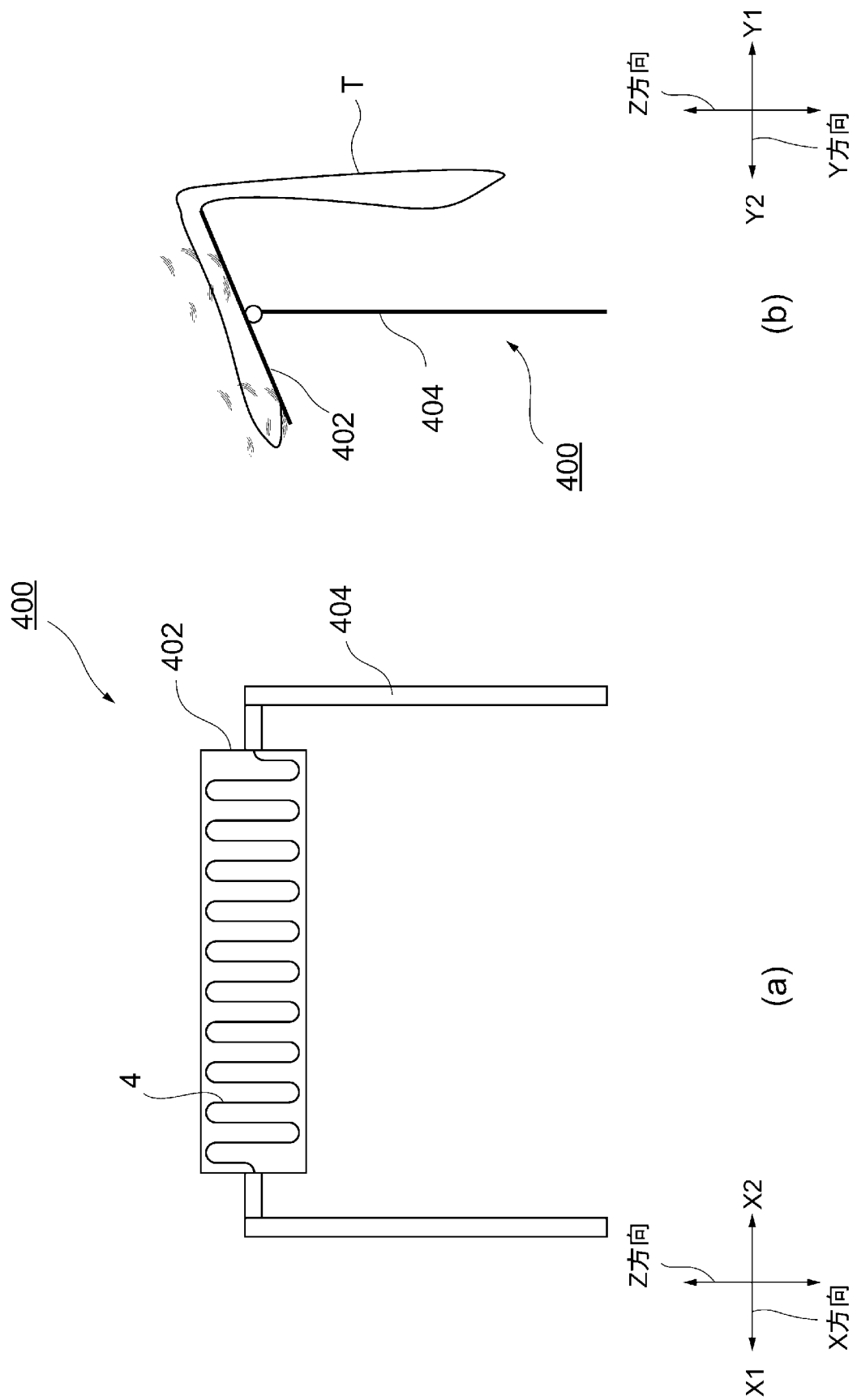
[図55]



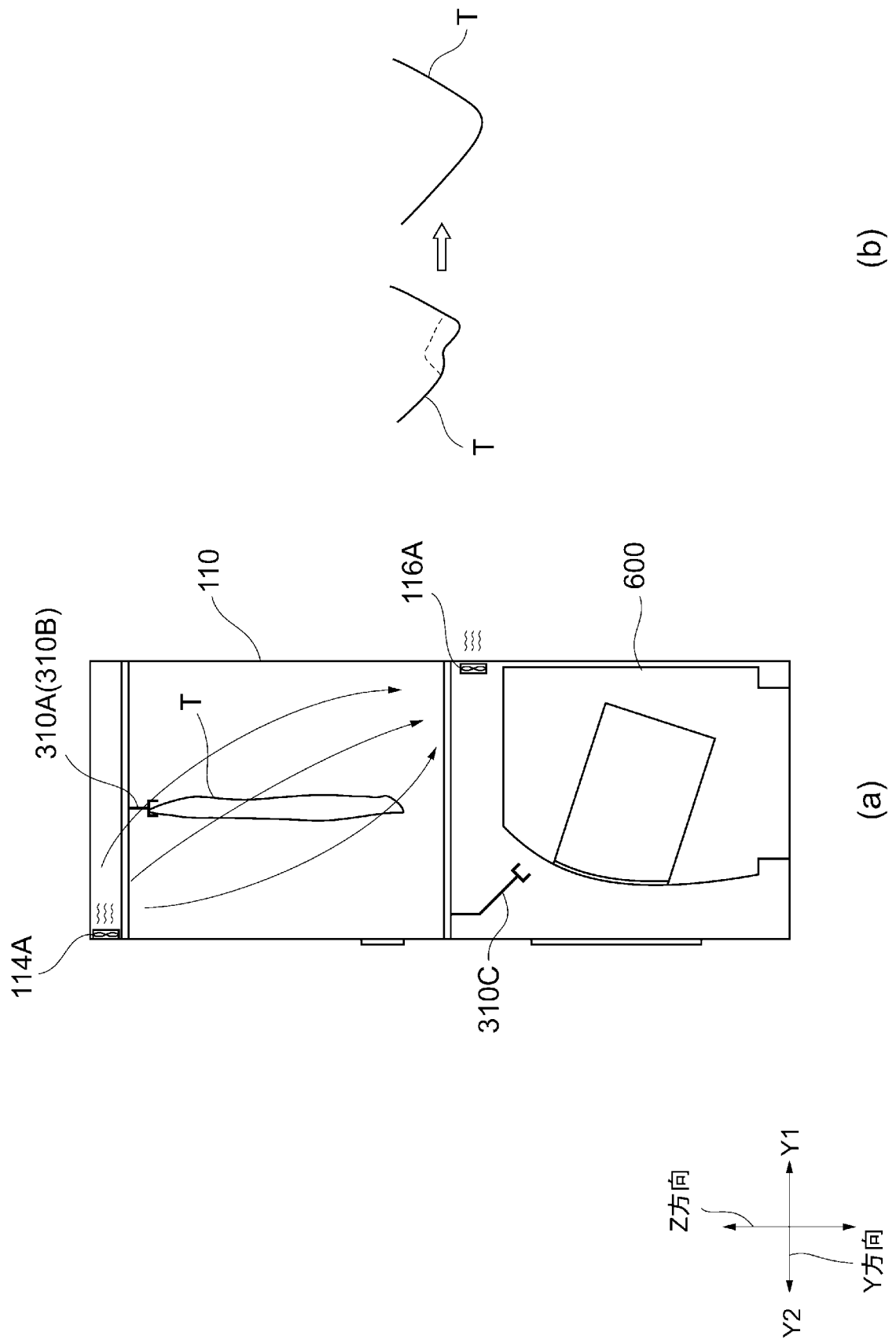
[図56]



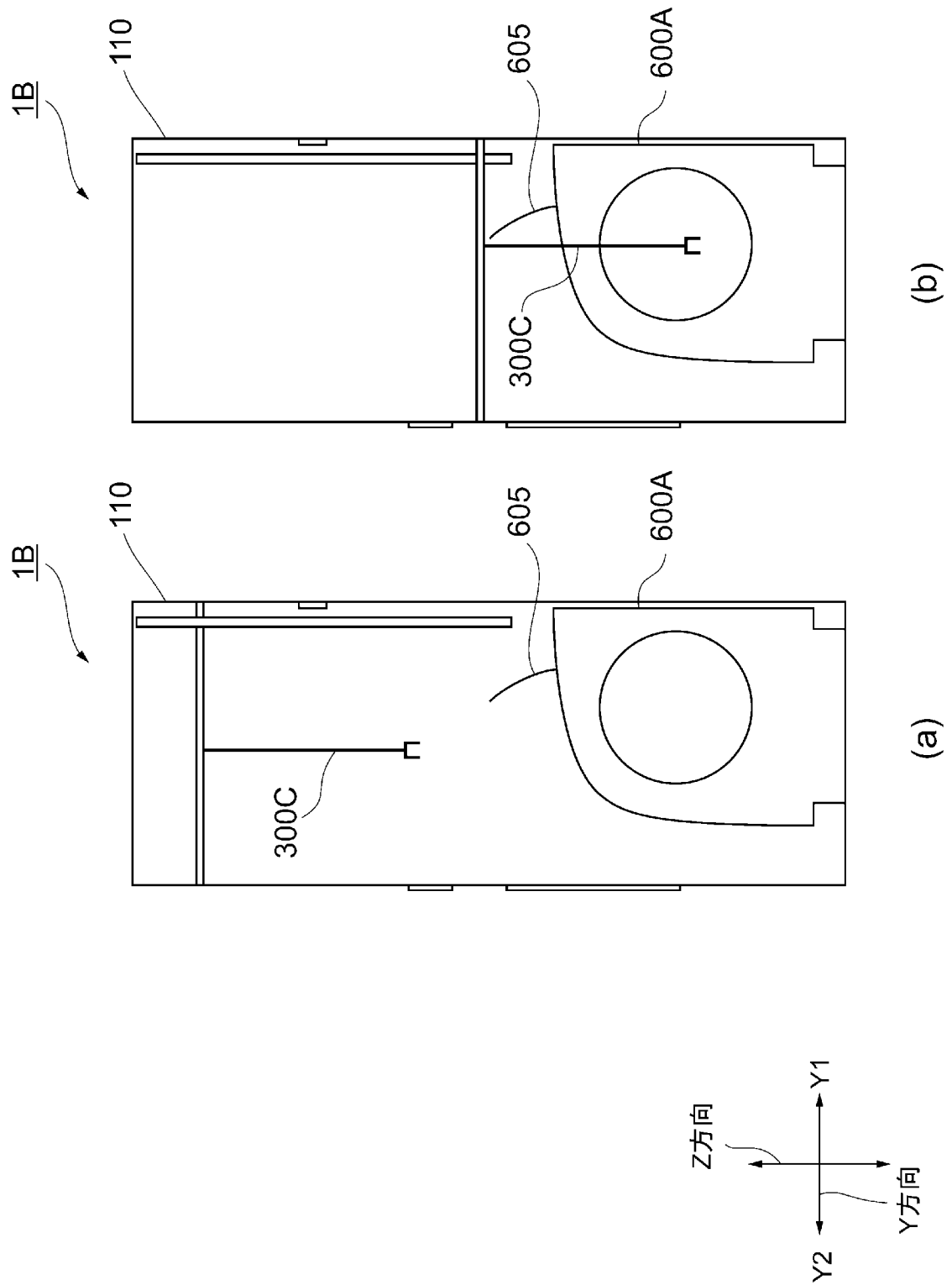
[図57]



[図58]

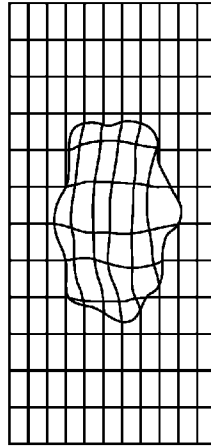


[図59]



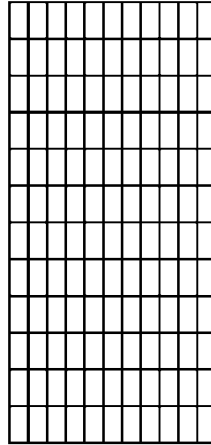
[図60]

被処理物Tがある状態の投影時



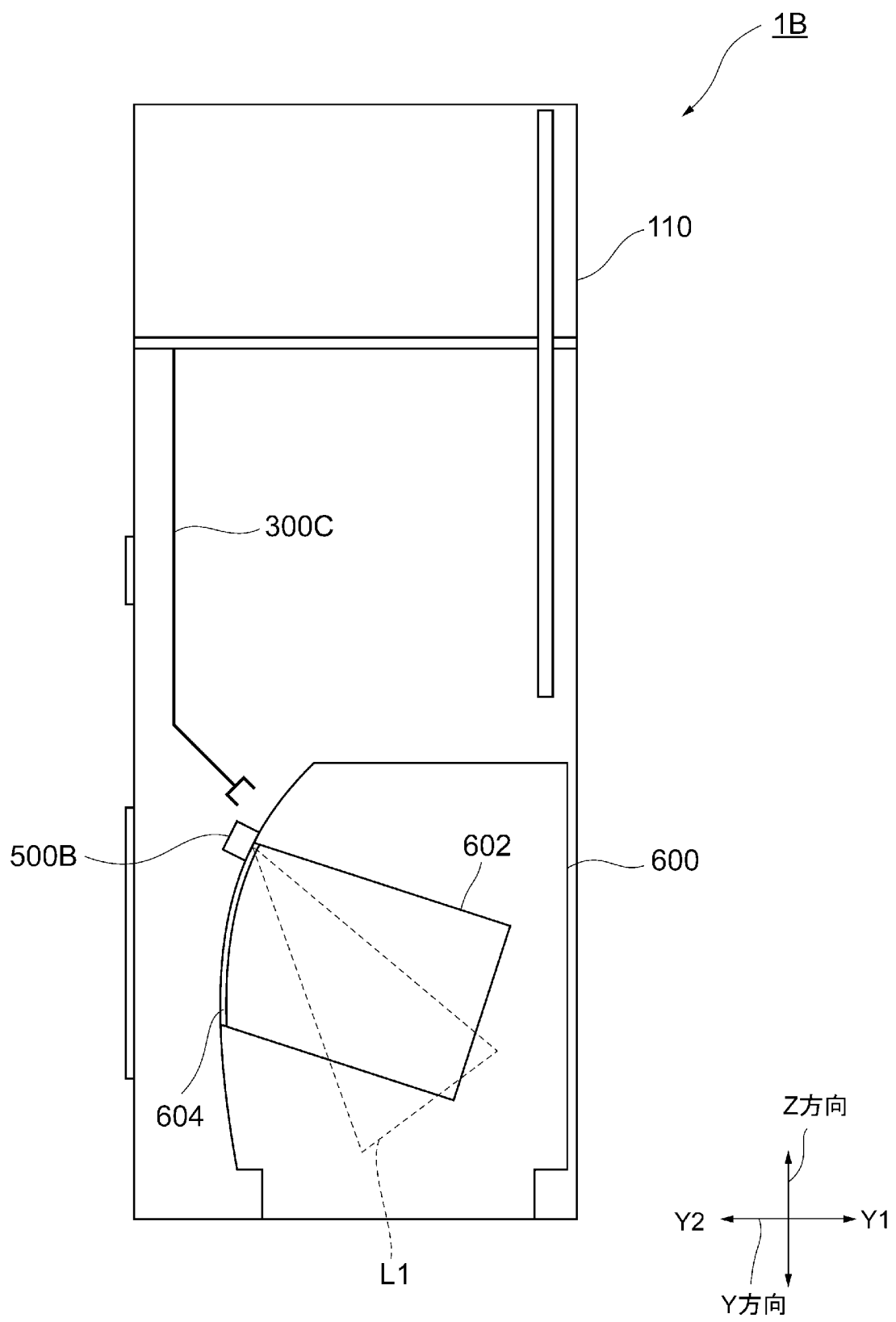
(b)

被処理物Tがない状態の投影時

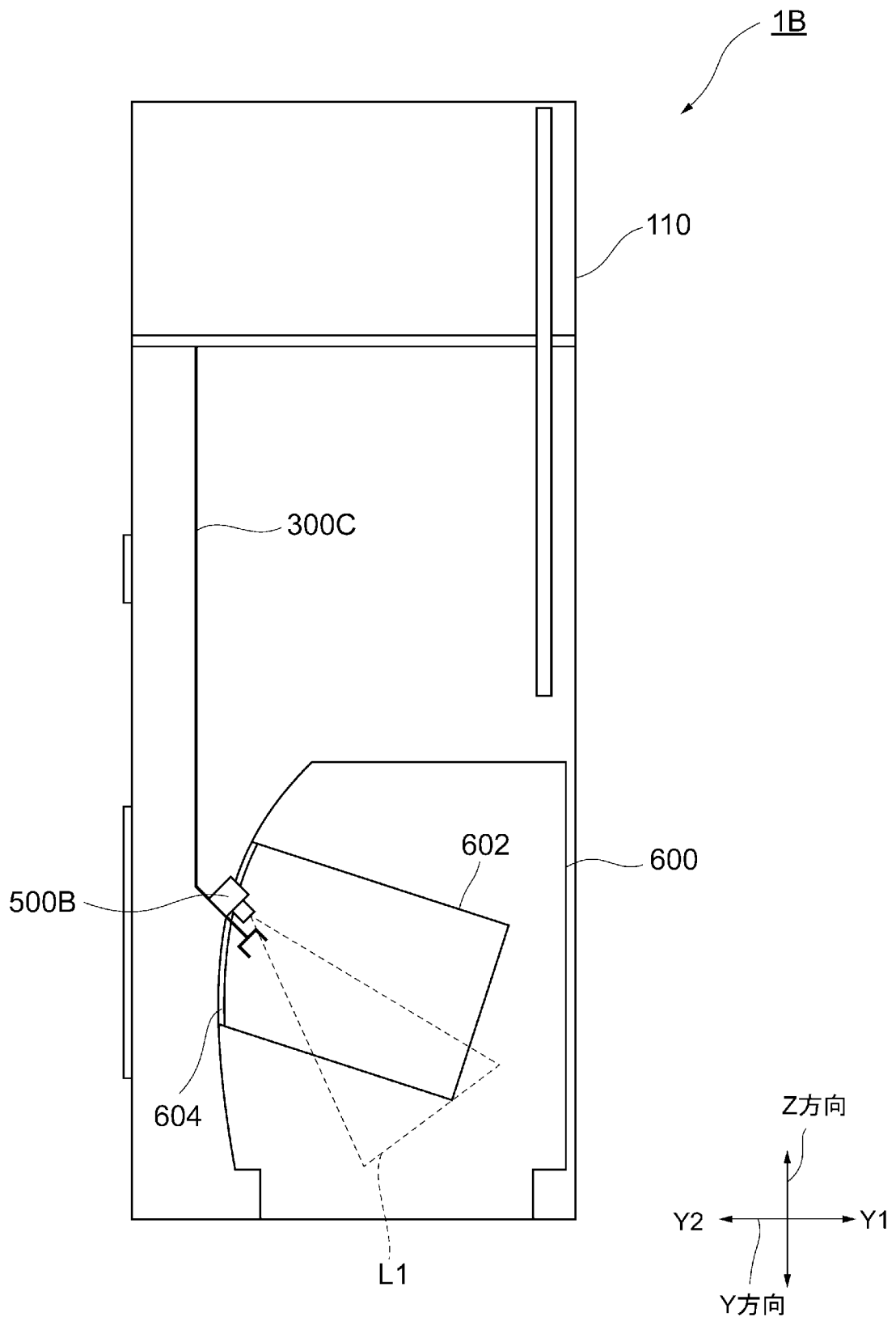


(a)

[図61]

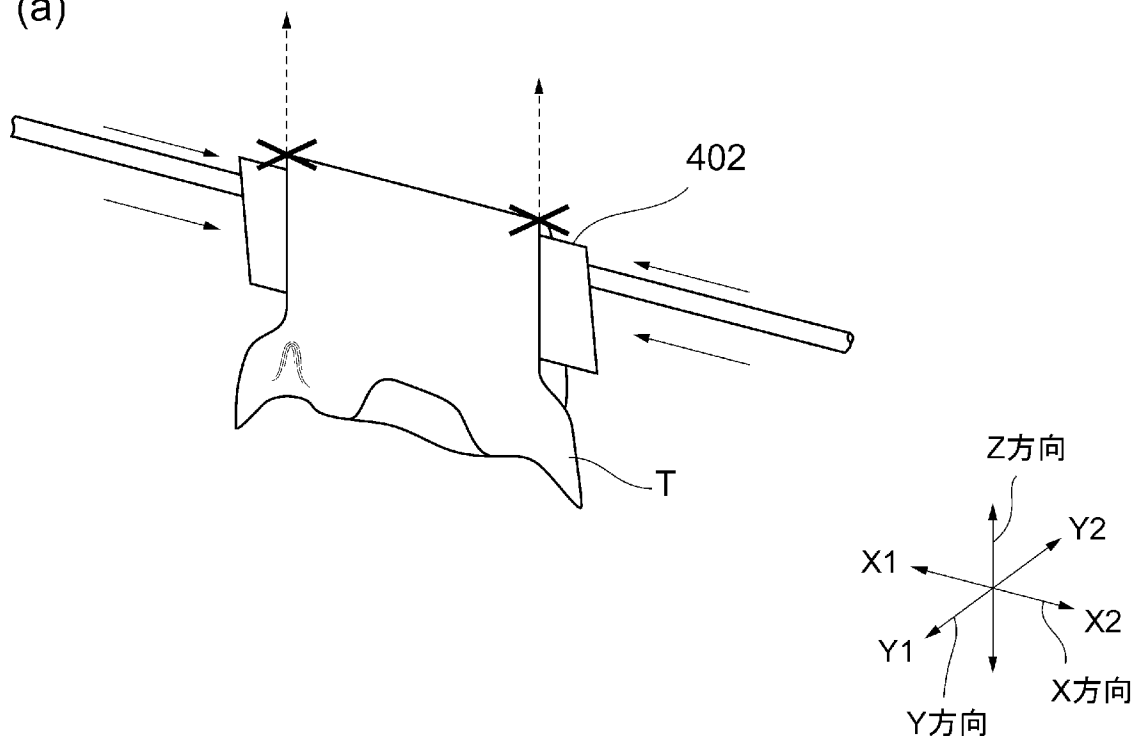


[図62]

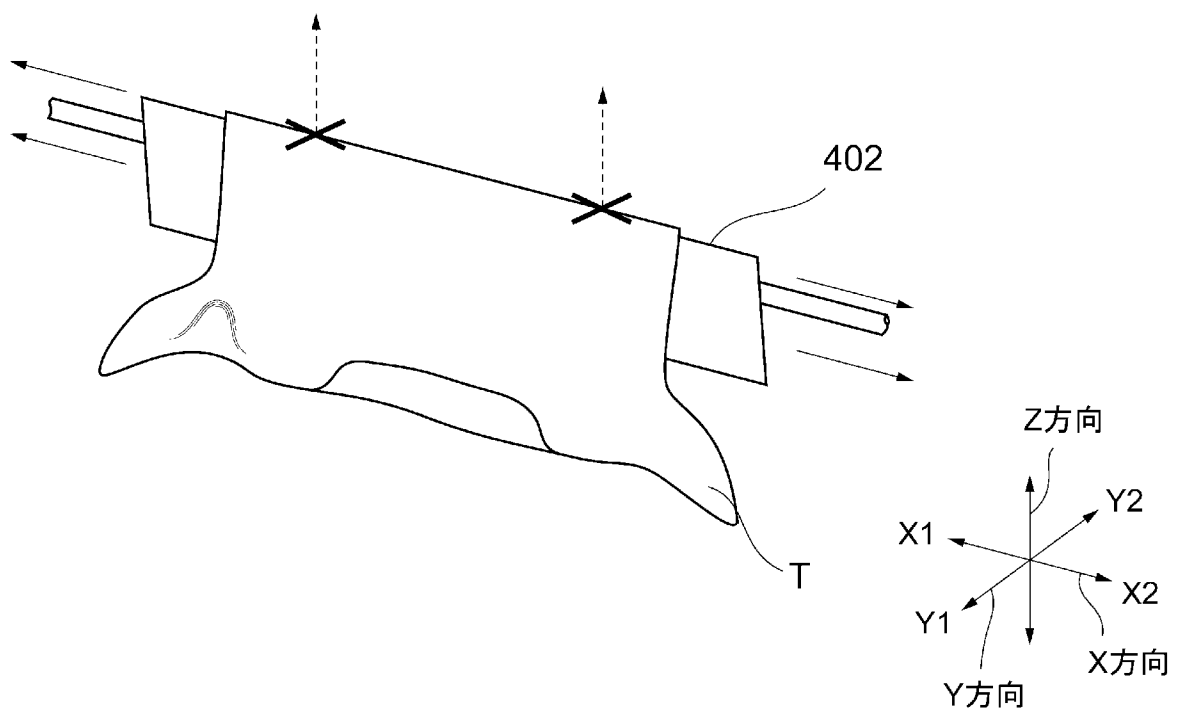


[図63]

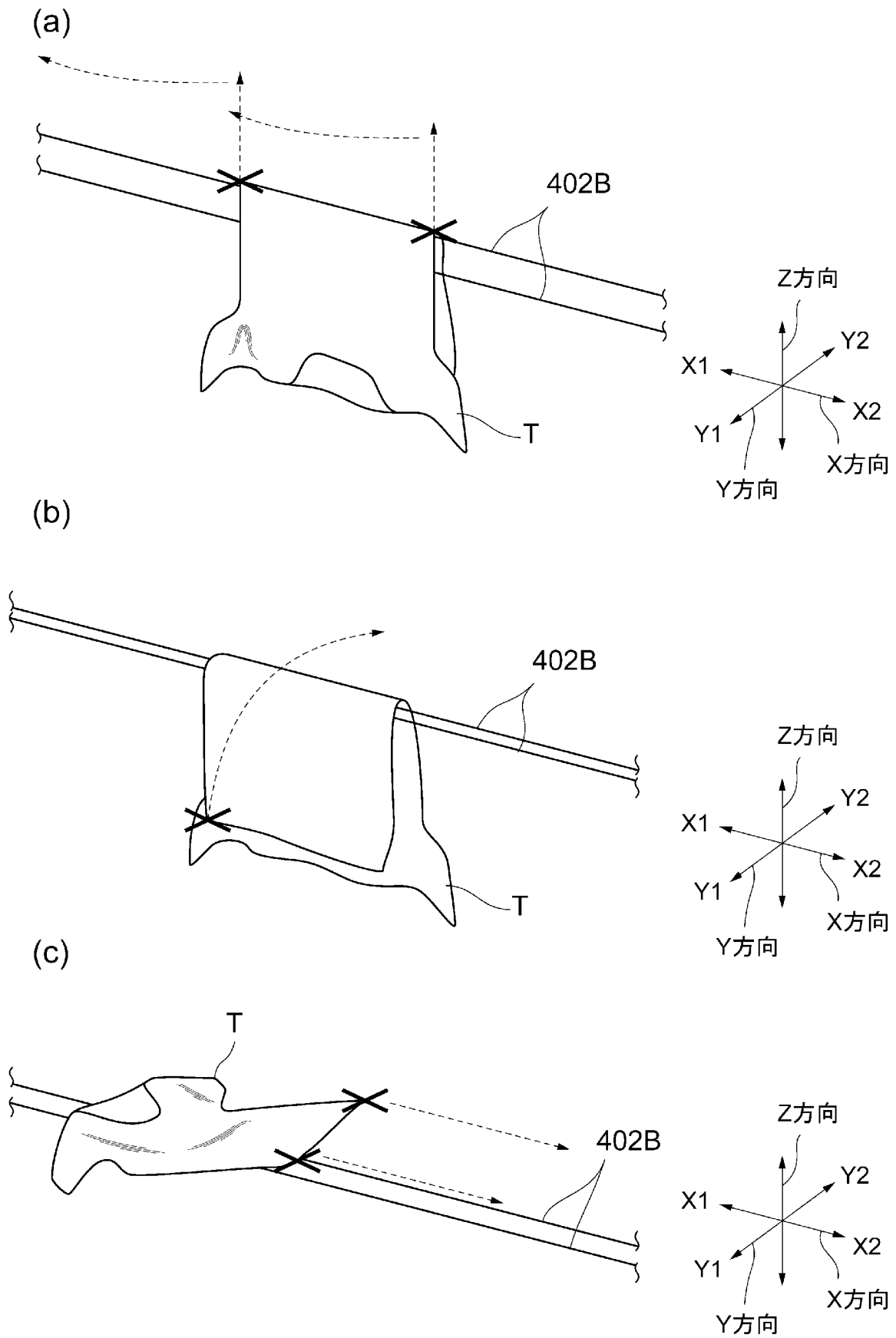
(a)



(b)

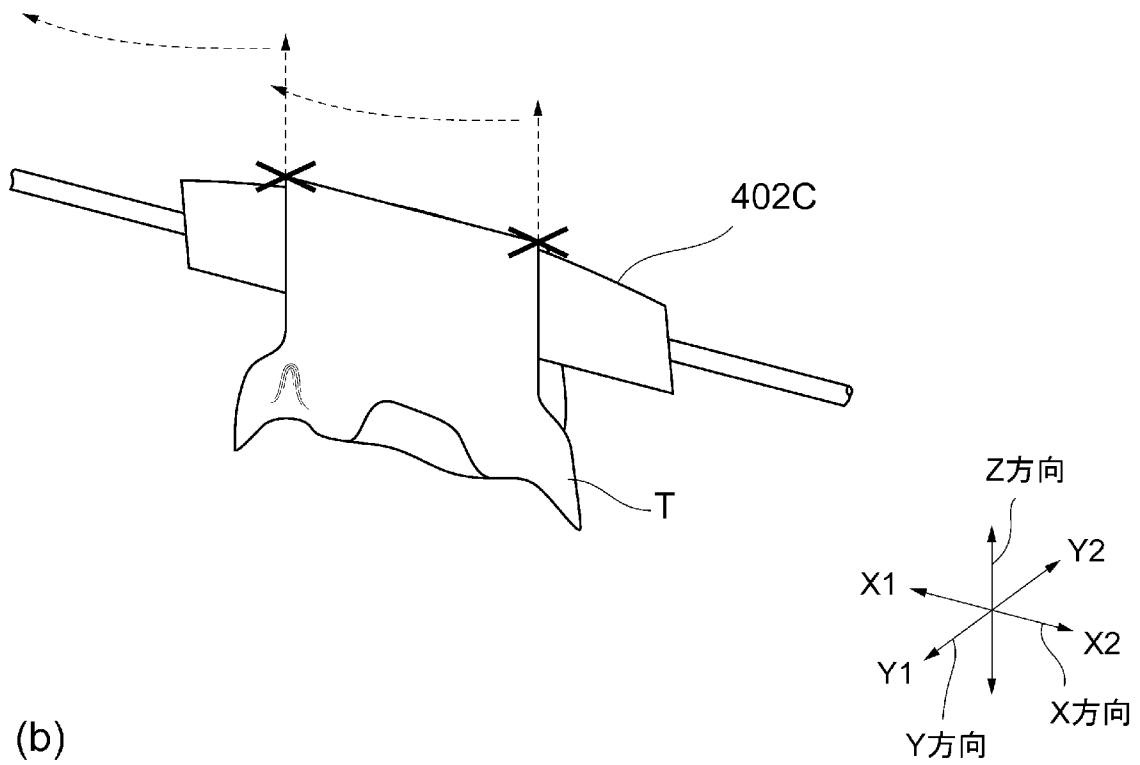


[図64]

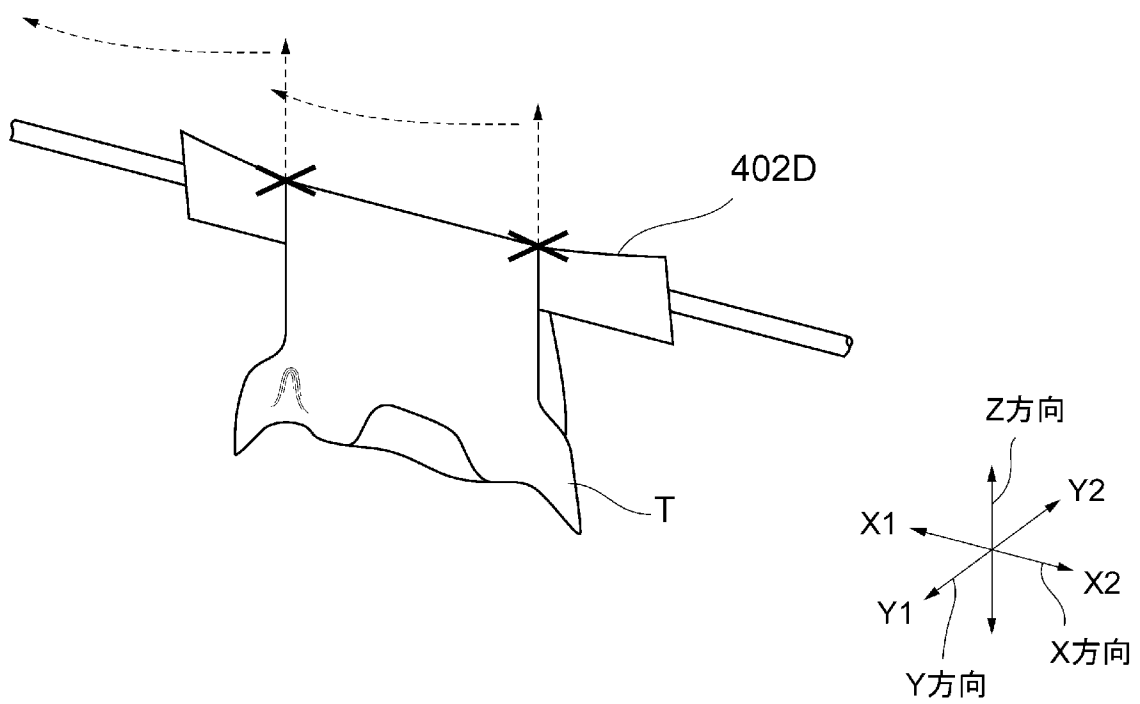


[図65]

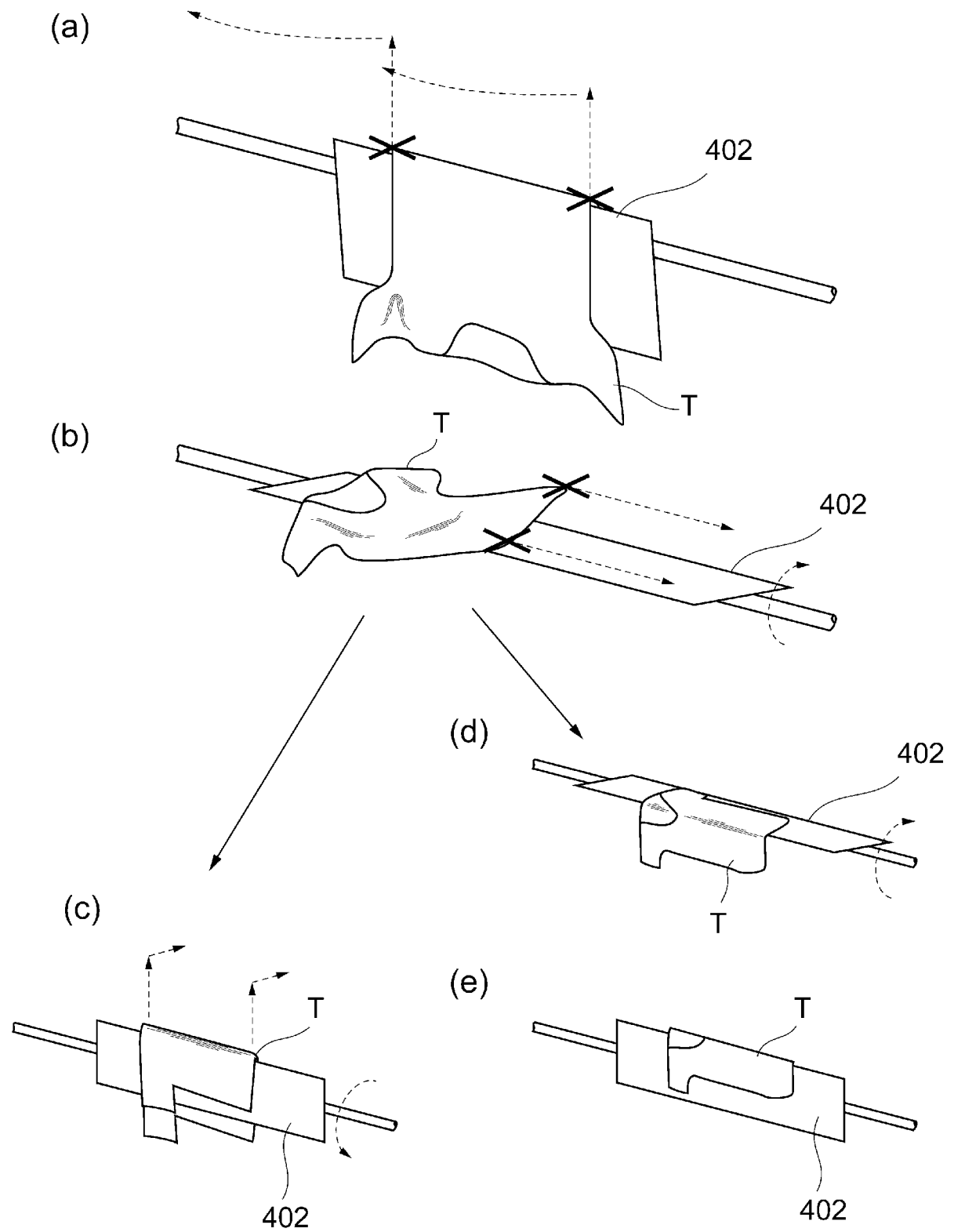
(a)



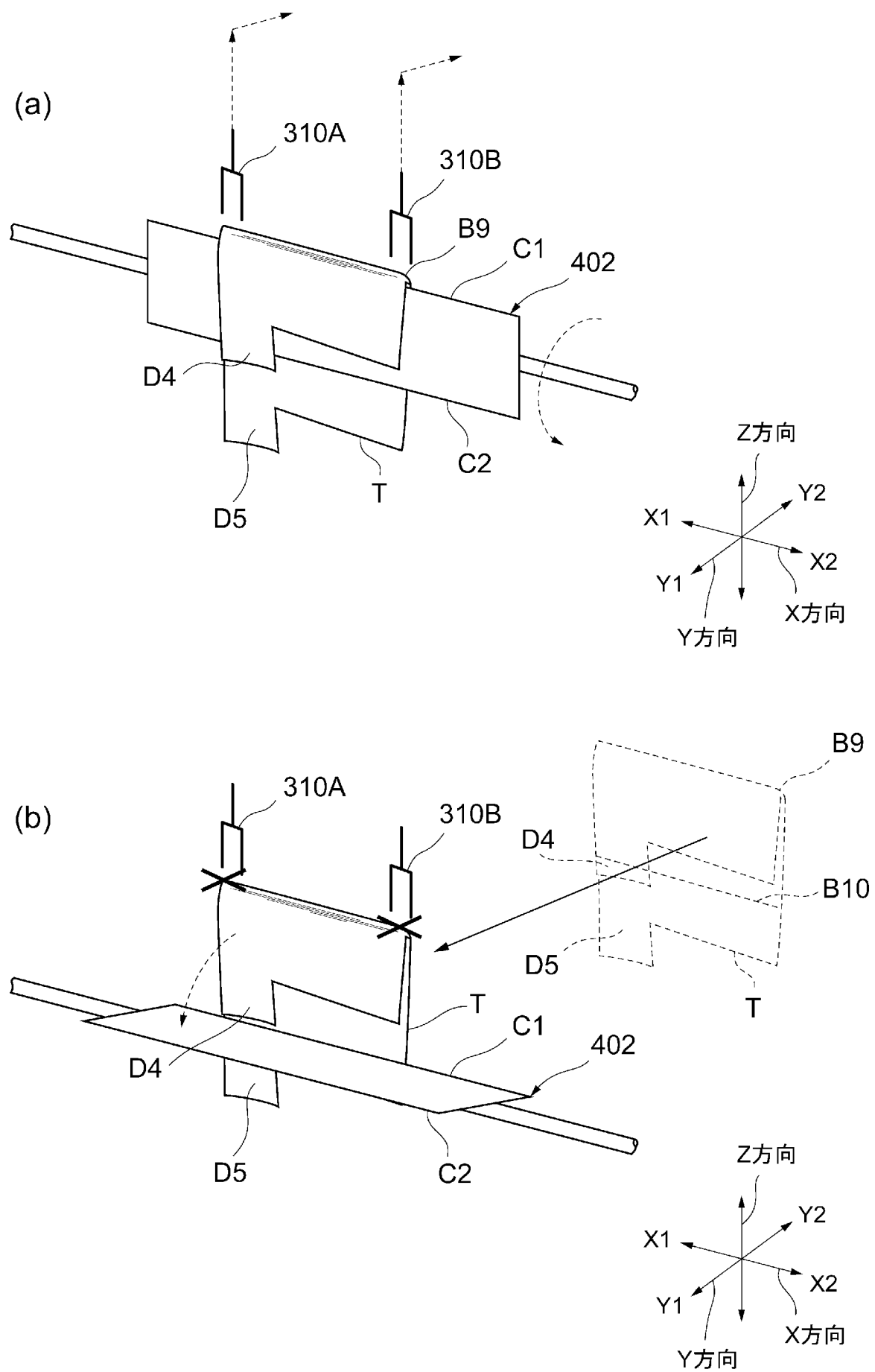
(b)



[図66]

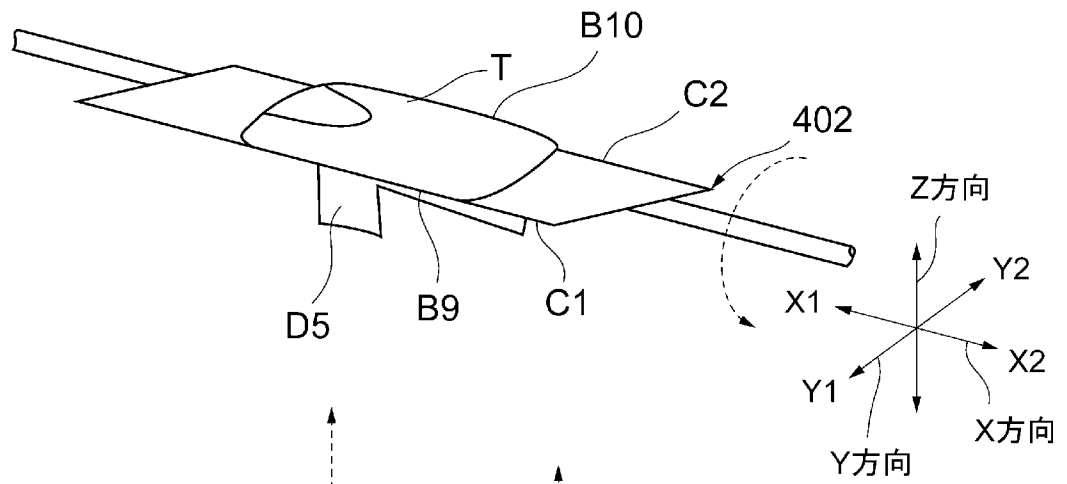


[図67]

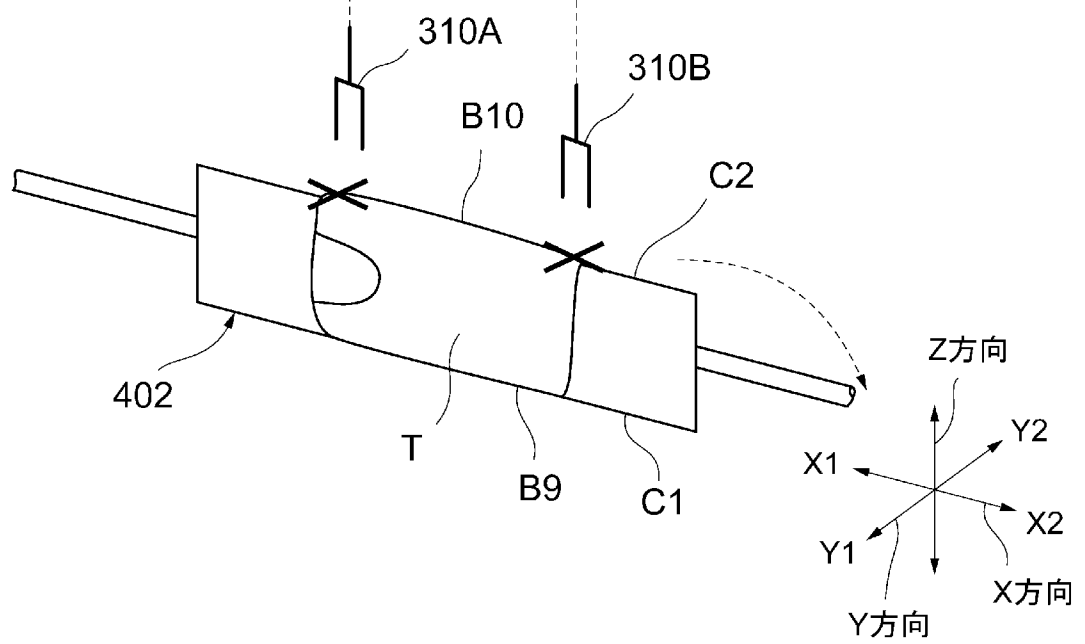


[図68]

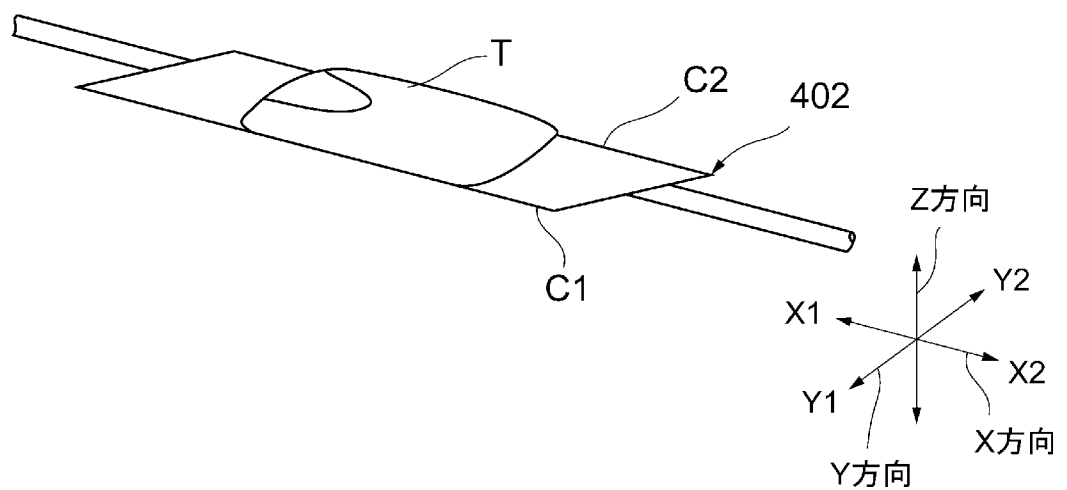
(c)



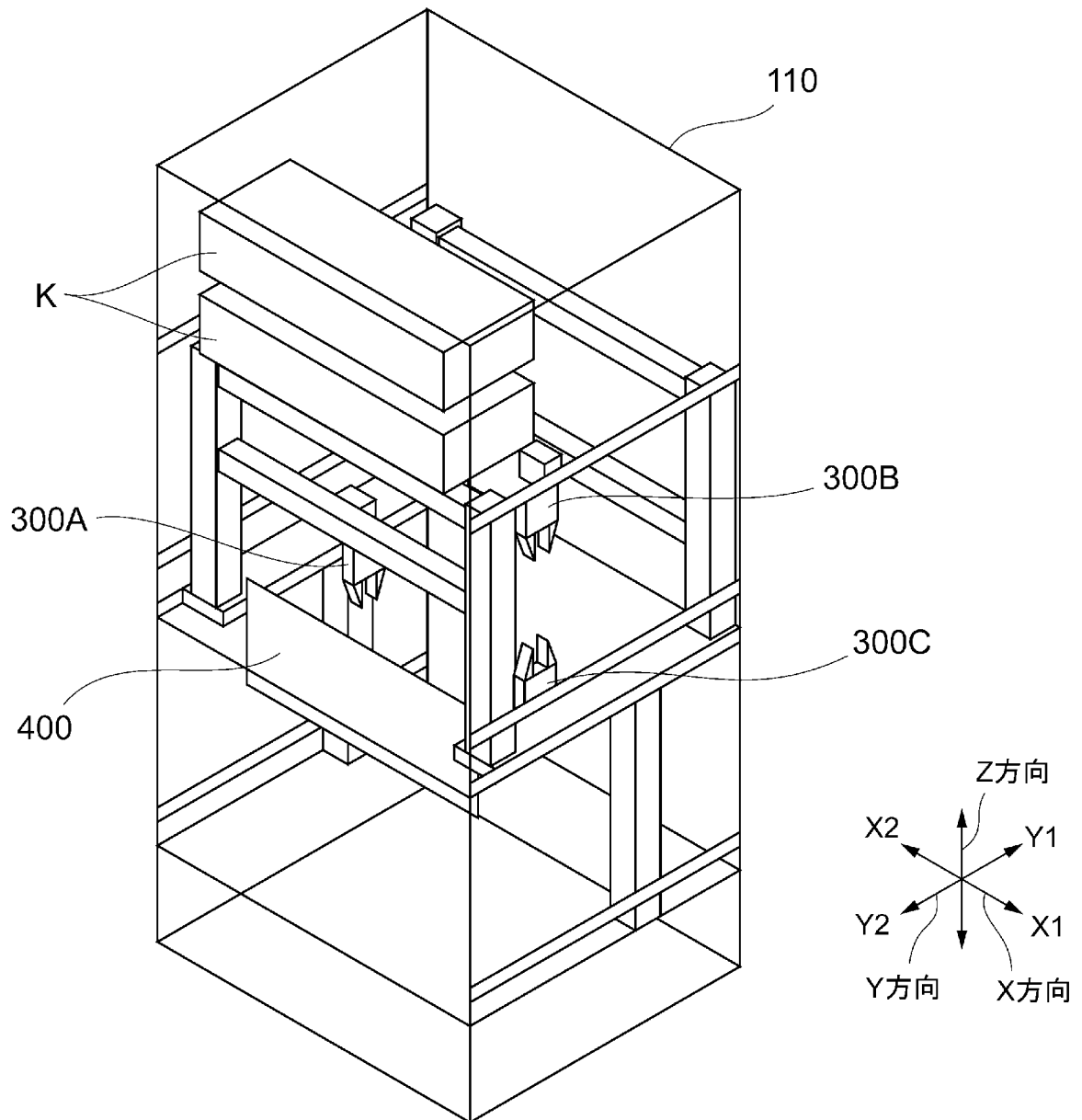
(d)



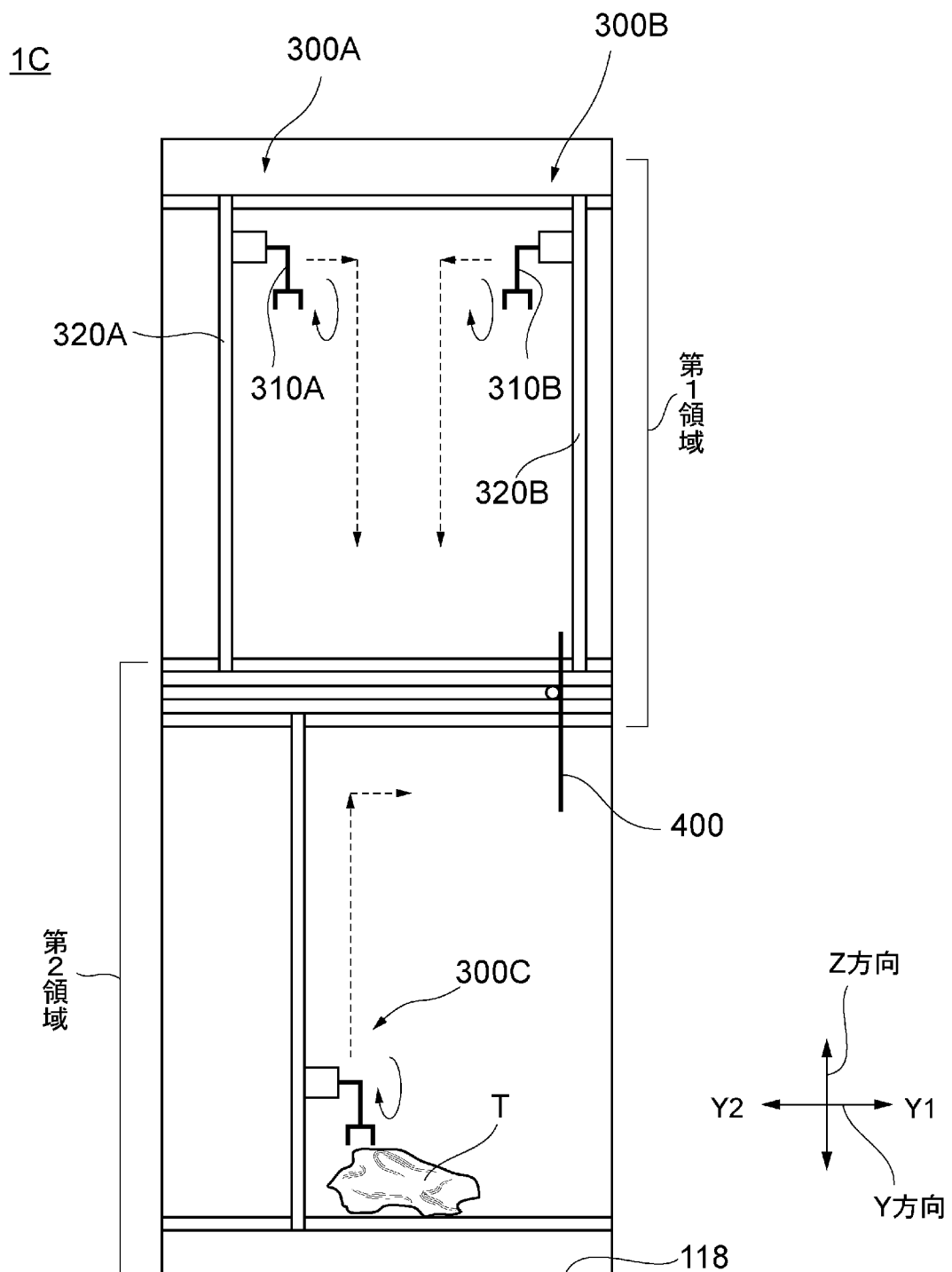
(e)



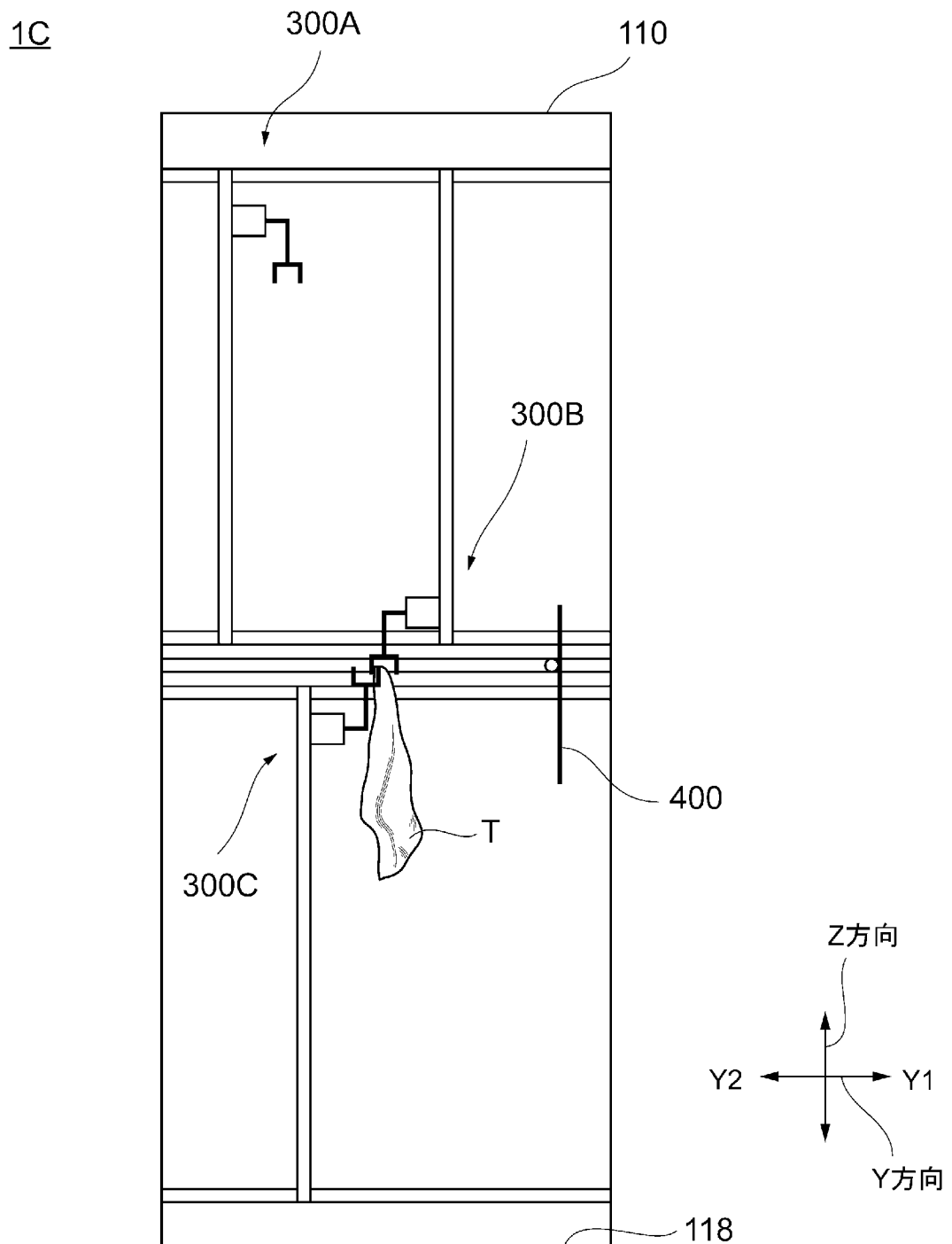
[図69]

1C

[図70]

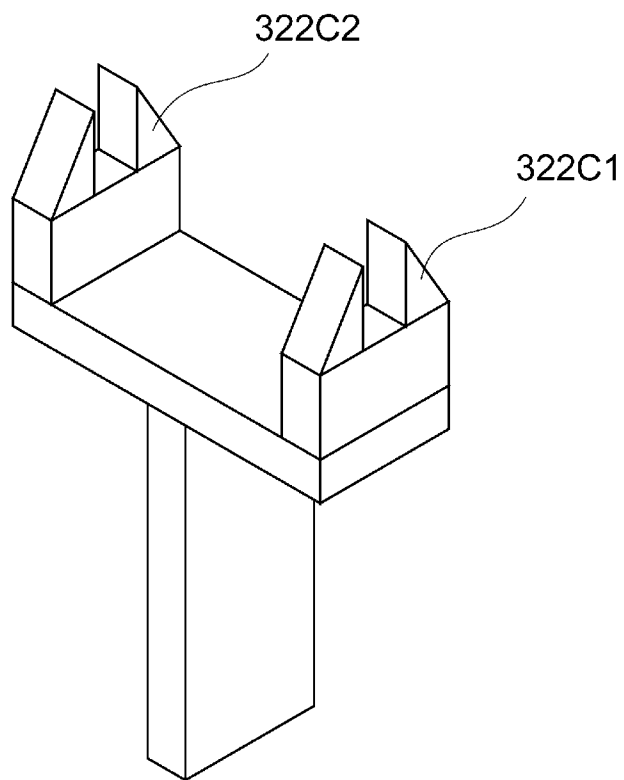


[図71]

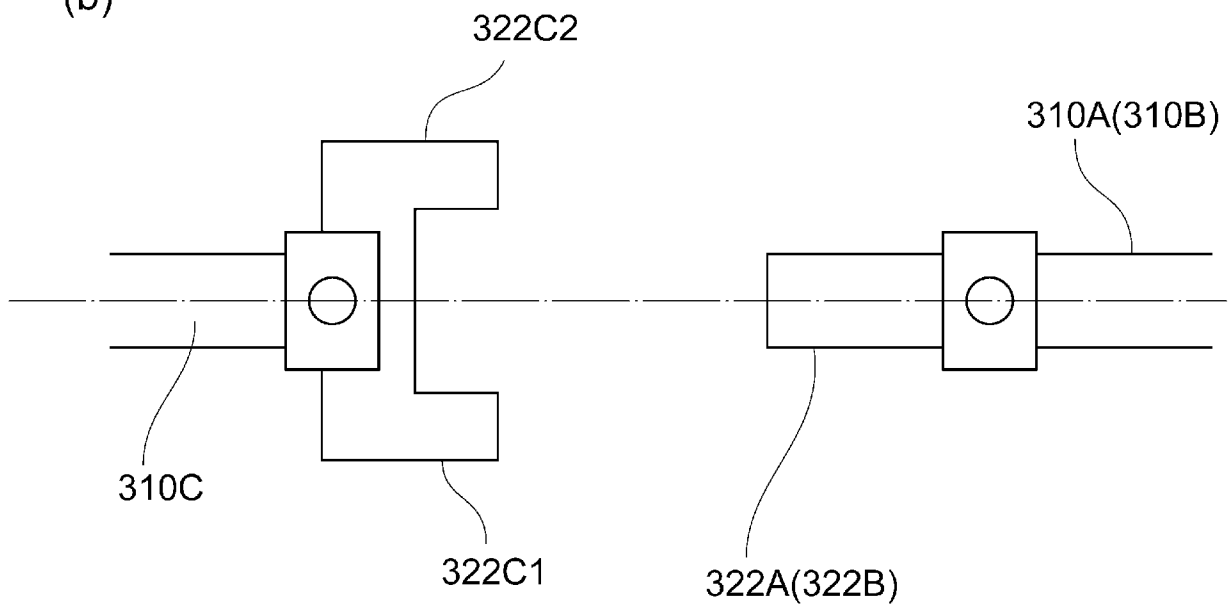


[図72]

(a)



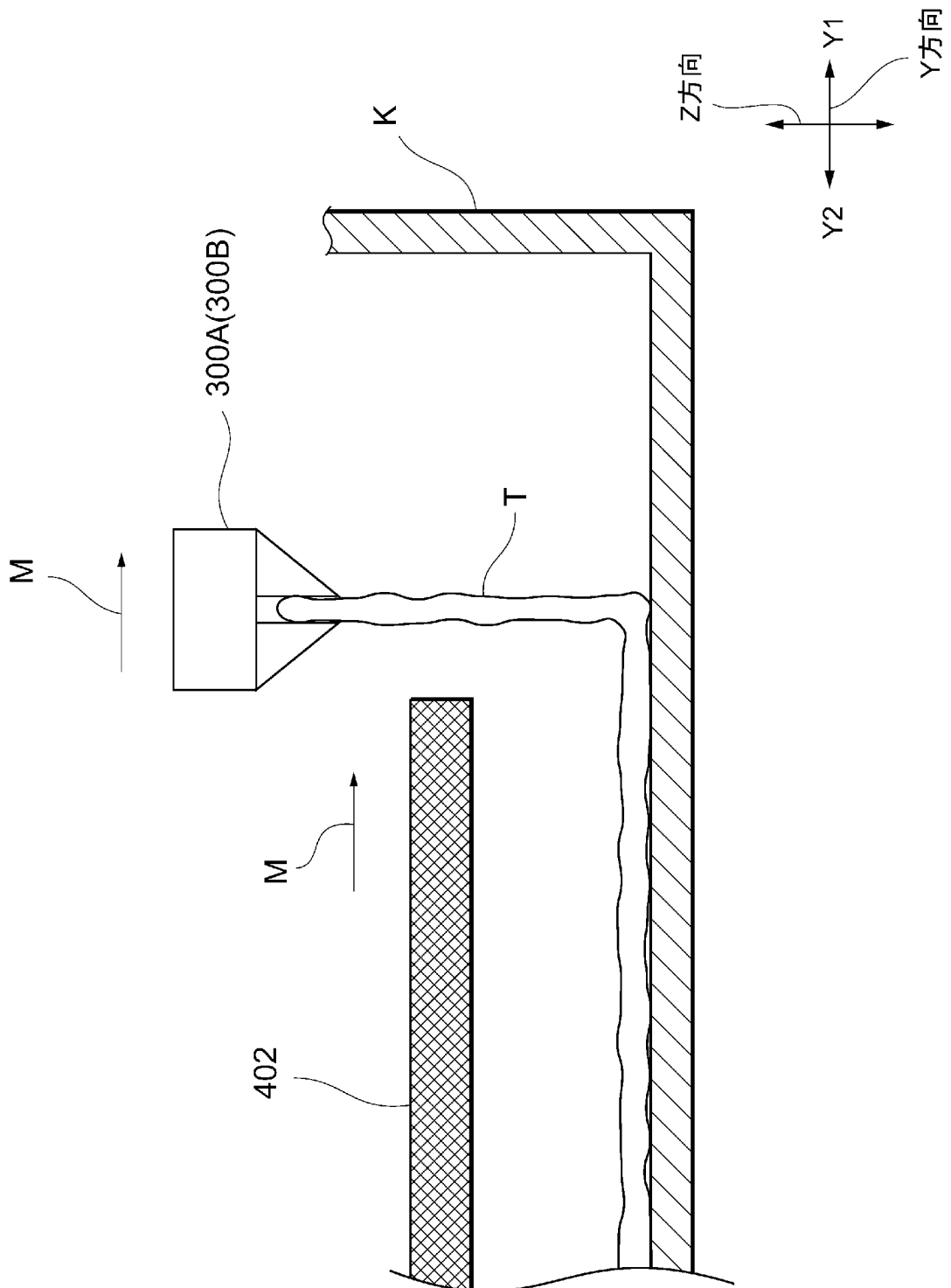
(b)



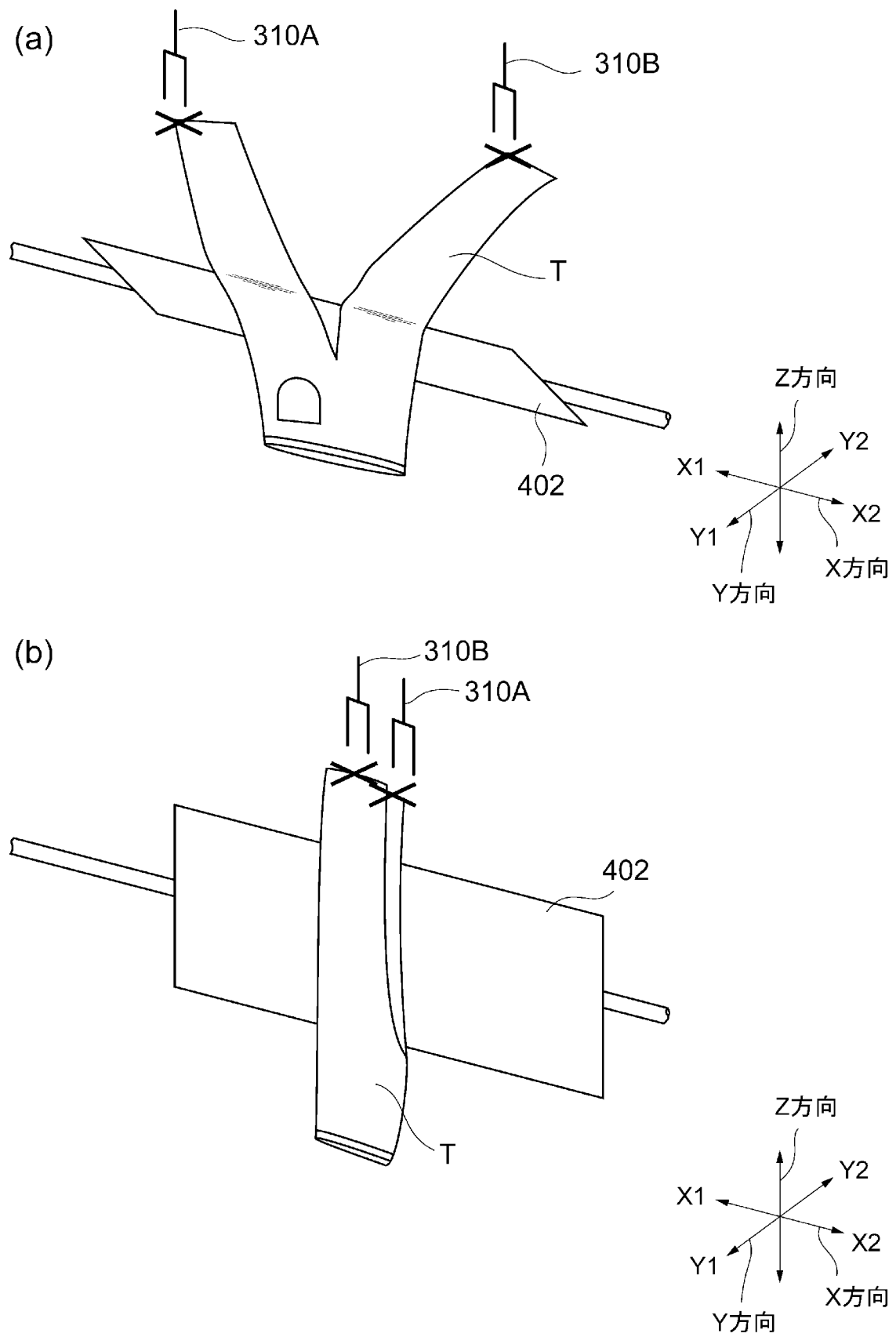
[図73]

工程	保持装置300A	保持装置300B	保持装置300C	被処理物Tの動作
S1			第1点	第1点で掴み上げられる
S2		第1点	第1点	載置板下方で第1点が受け渡される
S3		第1点		第1点が積載板下方から上方に向かって移動
S4		第1点		載置板に沿って移動
S5		第1点		載置板上方で吊り下げられる
S6		第1点	第1端点	第1端点検出 第1端点が把持される
S7			第1端点	第1点が外され、被処理物T全体が載置板下方に落とされる
S8		第1端点	第1端点	載置板下方で第1端点が受け渡される
S9		第1端点		第1端点が載置板上方に向かって移動
S10		第1端点		載置板に沿って移動
S11		第1端点		載置板上方で吊り下げられる
S12		第1端点	第2端点	第2端点検出 第2端点が把持される
S13	第2端点	第1端点	第2端点	載置板下方で第2端点が受け渡される
S14	第2端点	第1端点		第2端点が載置板上方に向かって移動
S15	第2端点	第1端点		載置板に沿って移動
S16	第2端点	第1端点		載置板上方で吊り下げられる
S17	第2端点	第1端点	第3端点	第3端点検出 第3端点が把持される
S18		第1端点	第3端点	第2端点が外されこの部分が落下する
S19	第3端点	第1端点	第3端点	載置板下方で第3端点が受け渡される
S20	第3端点	第1端点		第3端点が載置板上方に向かって移動
S21	第3端点	第1端点		載置板に沿って移動
S22	第3端点	第1端点		載置板上方で吊り下げられる 種類判別され認識工程完了

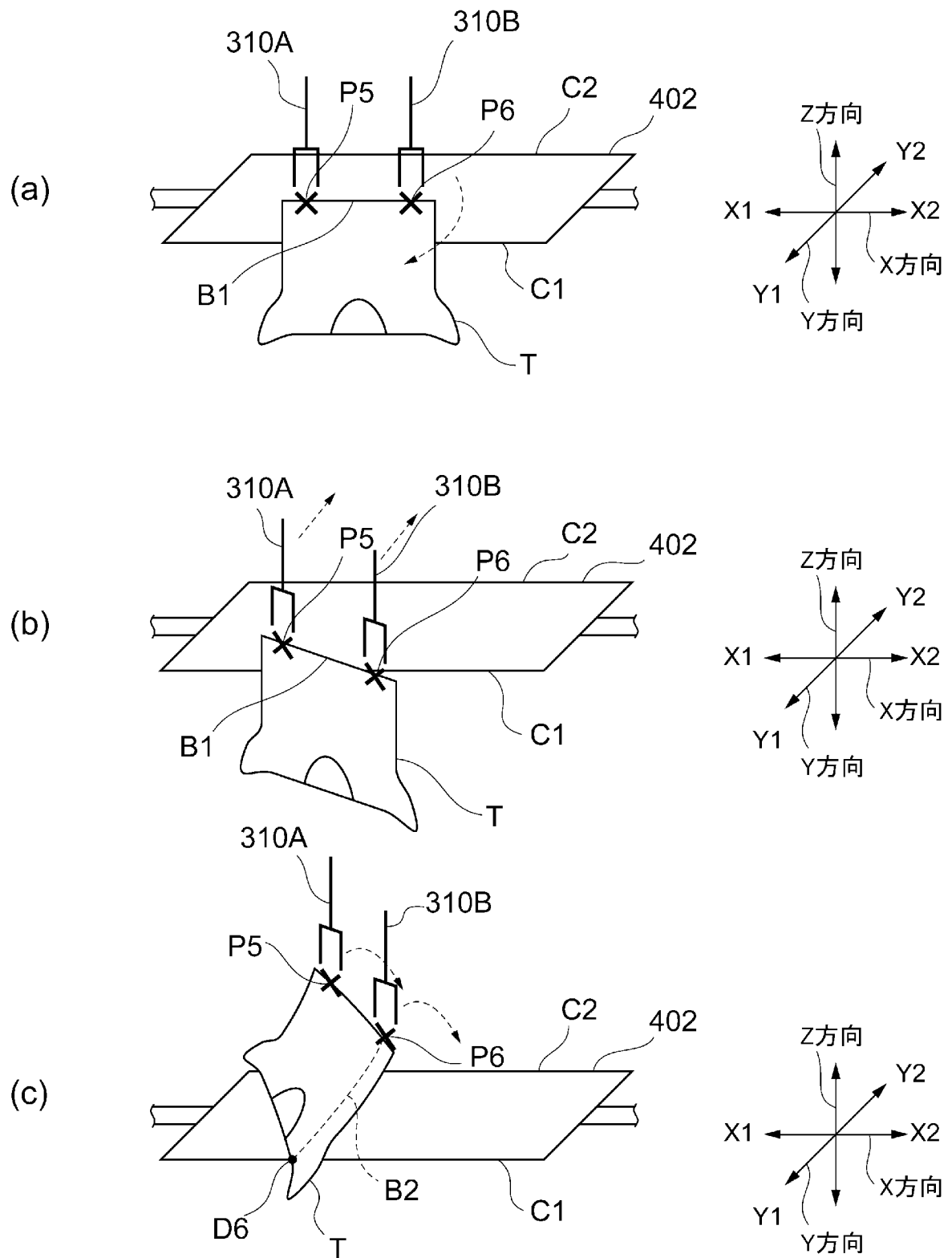
[図74]



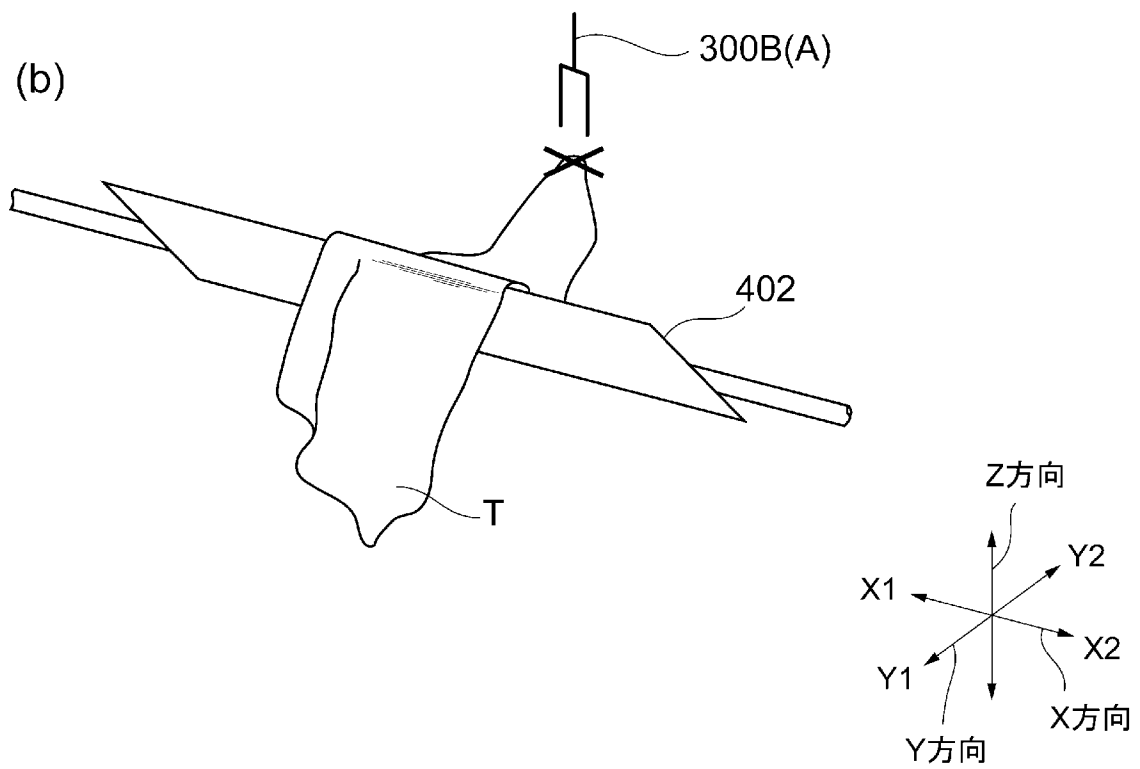
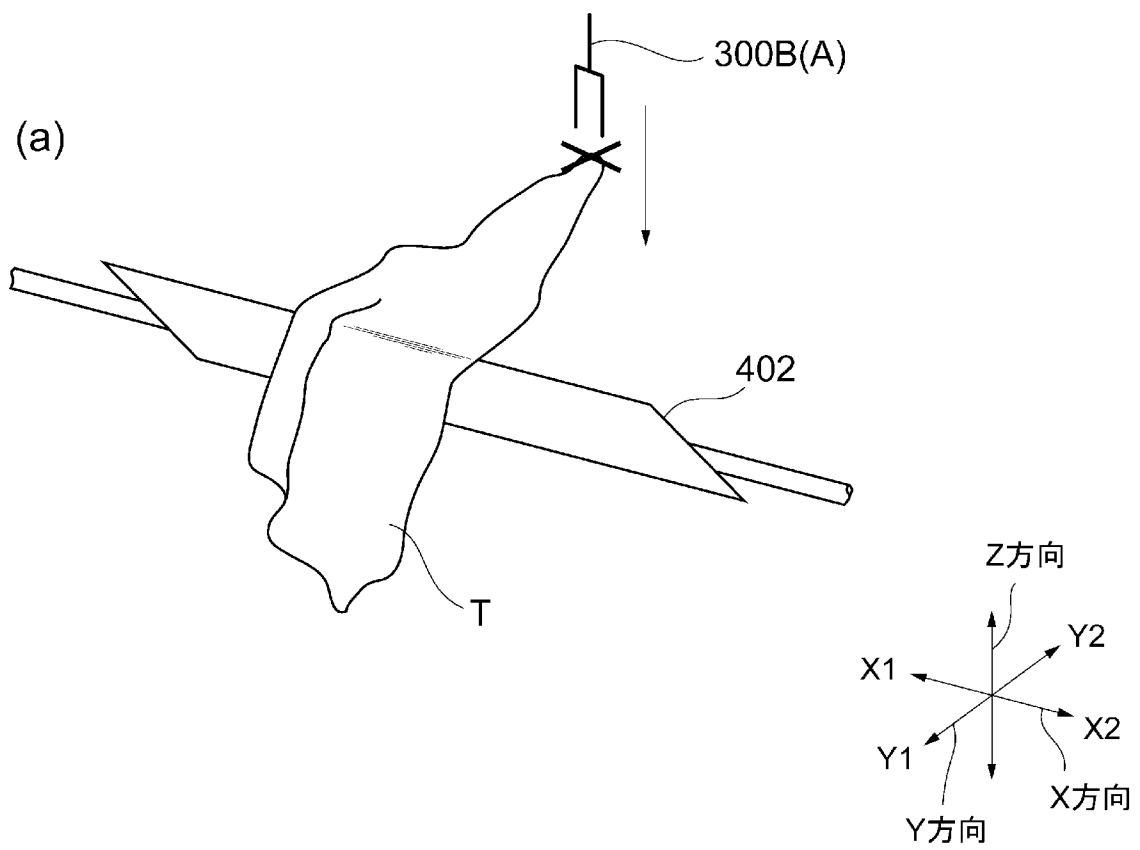
[図75]



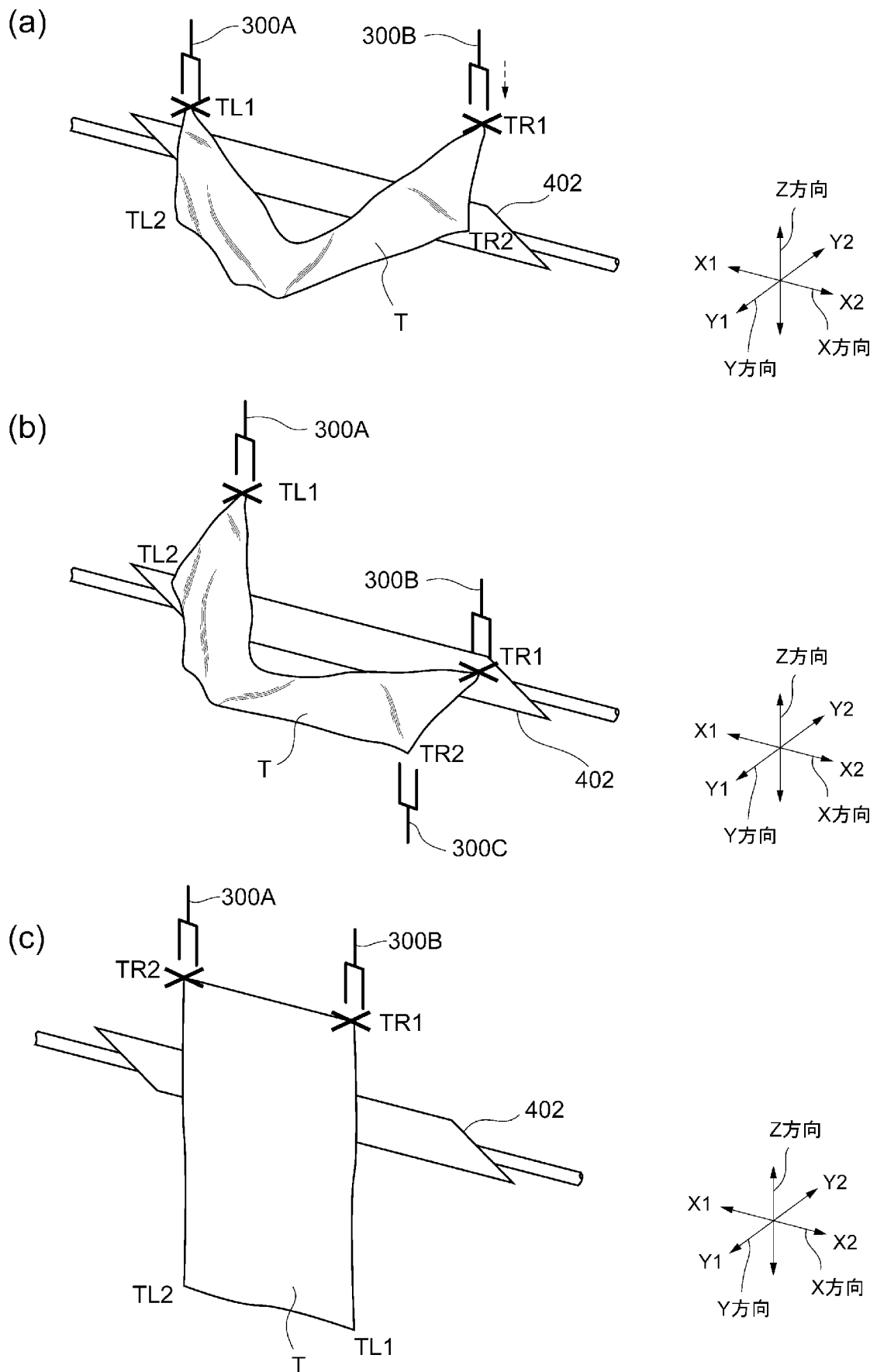
[図76]



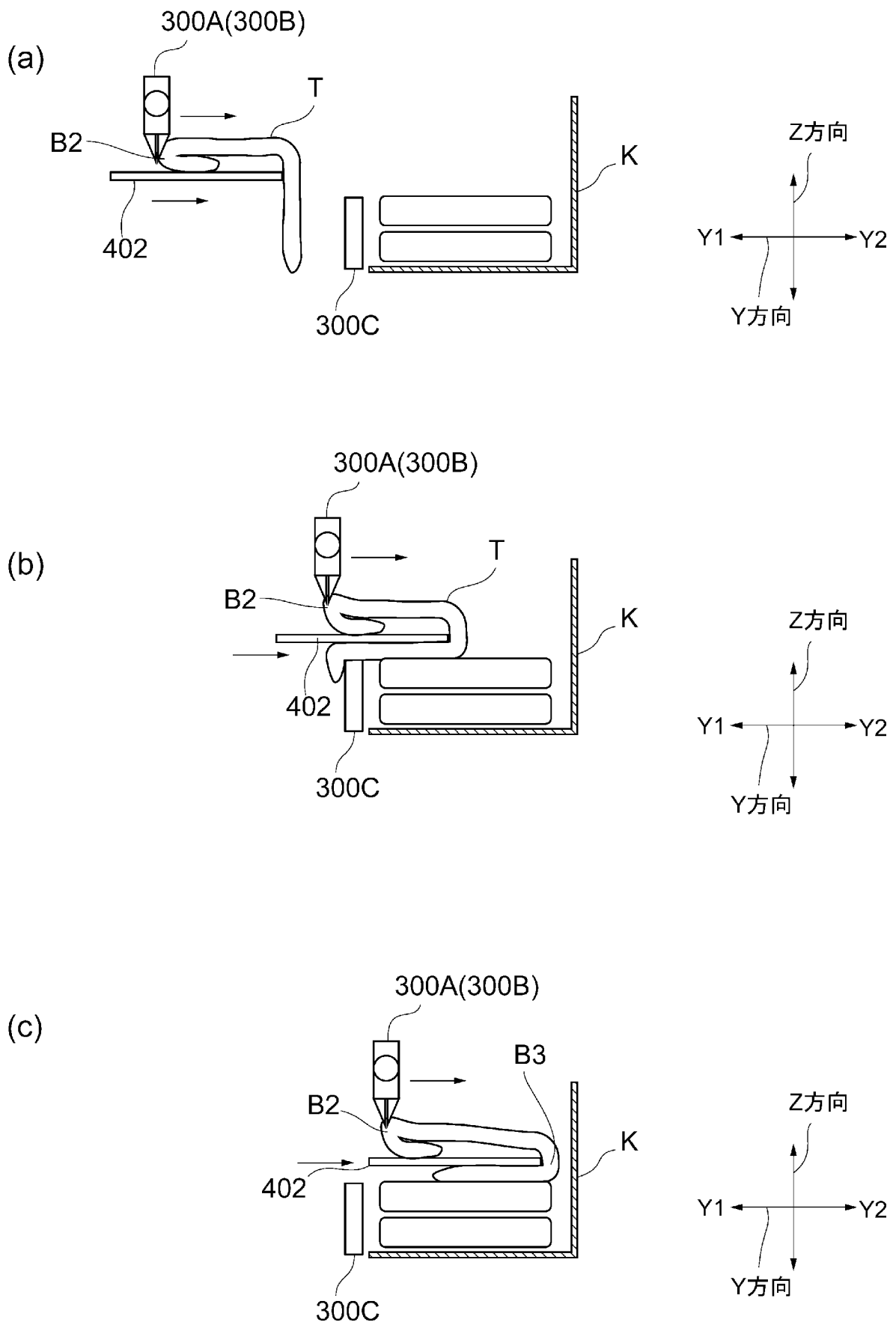
[図77]



[図78]

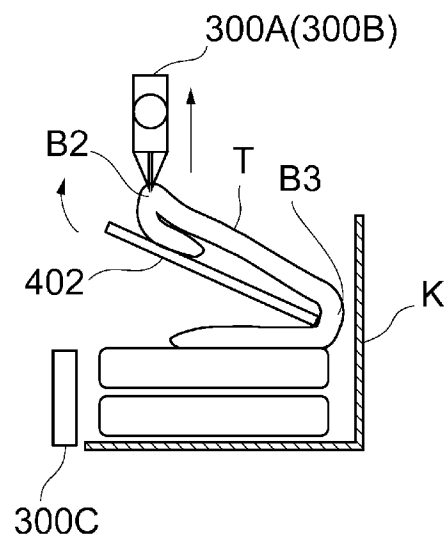


[図79]

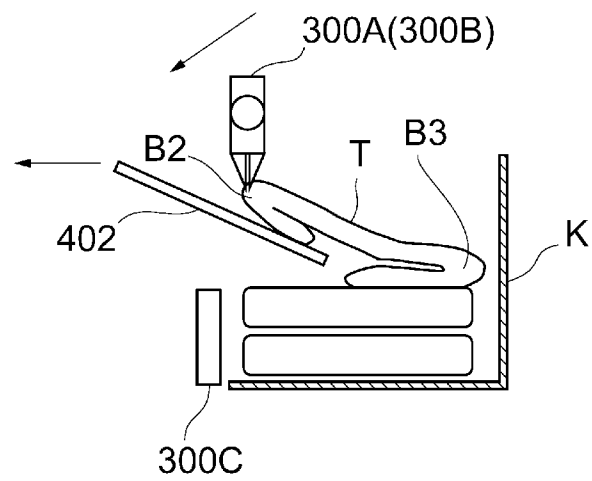


[図80]

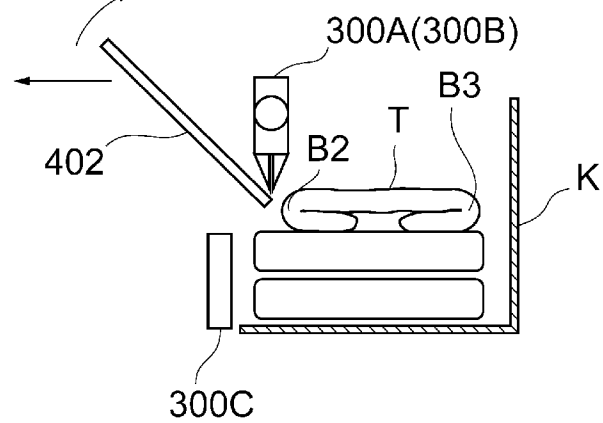
(d)



(e)



(f)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F89/00(2006.01)i, D06F58/12(2006.01)i, D06F67/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D06F89/00, D06F58/12, D06F67/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-024200 A (Tosen Machinery Corp.), 27 January 1998 (27.01.1998), paragraphs [0007] to [0030]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-2 1-2, 6 3-5, 7
Y A	JP 2012-210357 A (Tosen Machinery Corp.), 01 November 2012 (01.11.2012), paragraphs [0011] to [0020]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2, 6 3-5, 7
A	JP 2015-089456 A (Rika TAKEUCHI), 11 May 2015 (11.05.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 August 2016 (09.08.16)

Date of mailing of the international search report

23 August 2016 (23.08.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065302

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/007591 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), entire text; all drawings & US 2009/0120972 A1 & CN 101194064 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D06F89/00(2006.01)i, D06F58/12(2006.01)i, D06F67/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D06F89/00, D06F58/12, D06F67/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 10-024200 A（株式会社東京洗染機械製作所）1998.01.27, 段落 0007-0030, 図 1-14（ファミリーなし）	1-2 1-2, 6 3-5, 7
Y A	JP 2012-210357 A（株式会社東京洗染機械製作所）2012.11.01, 段落 0011-0020, 図 1-7（ファミリーなし）	1-2, 6 3-5, 7
A	JP 2015-089456 A（竹内 梨加）2015.05.11, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

遠藤 邦喜

3 K

3 7 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2007/007591 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.01.18, 全文, 全図 & US 2009/0120972 A1 & CN 101194064 A	1-7